

ملخص أداء التلامذة في نهاية الصف العاشر

البحث العلمي

يعتبر التلميذ ويطوّر مسألة بحثية مركزة بوضوح ويضع تنبؤات متعلقة بها. يضبط المتغيرات ويعمل كعضو في فريق ويستخدم الأجهزة والمواد المناسبة. يقيم التصاميم التجريبية، يحدد مواضع الضعف فيها ويطوّر إستراتيجيات واقعية لتحسينها. يعمل بطريقة تفي بالمعايير الأخلاقية. يعلم التلميذ كيف يقوم العلماء بنشر أفكارهم، ويدرك التطور التاريخي للأفكار الرئيسية ويوازن بين الفرص المتاحة في العلوم مقابل المخاطر التي تهدد البيئة. يسجل ويعالج بيانات خام بطريقة مناسبة ويستخلص منها إستنتاجات صائبة، مع الأخذ في عين الاعتبار هوامش الخطأ والعوامل غير المؤكدة. يتناول الأجهزة بكفاءة مع توجيه الإهتمام اللازم لإعتبارات السلامة. ينفذ التعليمات بدقة مع تمكّنه من التكيف مع الظروف غير المنظورة.

علم الأحياء

يعرف التلميذ تكوين والتركيب الجزيئي للجلكوز والأحماض الأمينية والجليسيرول والأحماض الدهنية والجليسيريدات الثلاثية والفسفوليبيدات والكلوروفيل والهيموجلوبين. يعرف أن السكريات الأحادية والأحماض الأمينية هي مركبات أحادية التركيب (غير ملزمة) لكرهيدرات وبروتينات أخرى على التوالي. يشرح التركيبات الأحادية والثنائية والثلاثية للبروتينات. يفهم العلاقة بين تركيب الجزيئات البيولوجية ووظائفها وخصائصها. يتعرف على نتائج إختبارات البروتين والسكر والنشاء، ويعرف الغرض من التحليل الكروماتوغرافي والتحليل الأيوني الكهربائي. تركيب الخلايا البدائية النواة (prokaryote) والخلايا حقيقية النواة (eukaryote). يعرف الأجزاء المختلفة للخلية ووظائفها. يعرف كيف أن الميكروسكوب الإلكتروني وجهاز الطرد المركزي ساعدا على دراسة التركيب المجهرى الدقيق للخلايا. يتذكر أن الأنزيمات هي بروتينات وأنها مواد حافزة وسيطة في التفاعلات البيولوجية. يشرح عمل الأنزيمات كمتفاعل معقد بين الأنزيمات والمواد المتفاعلة. يعلم أن الأنزيمات تخفّض طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل وأن آلية عملها تعتمد على تركيبها. يميّز بين العمل الأنزيمي بشكله الحفاز وغير الحفاز يفسّر تأثيرات التغير في درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني وتركيز المواد المتفاعلة (substrate) على فعل الأنزيمات وينسب هذه التغيرات إلى تركيب الأنزيمات. يشرح لماذا الحيوانات المتعددة الخلايا تحتاج إلى نظام نقل للغازات التنفس وللماء والغذاء والنفائات ويشرح تركيب ووظيفة الجهاز الدوري في الإنسان. يصنّف الأمراض والإعتلالات إلى أنواع مختلفة ويميّز بين الأمراض المستوطنة والوبائية والوبائية الشاملة. يعرف مكونات ومتطلبات الغذاء المتوازن والطاقة للأنماط المعيشية المختلفة. يعرف لماذا الغذاء غير المناسب قد يؤدي إلى سوء التغذية وإلى الهزال وفقدان الشهية للطعام والسمنة المفرطة. يحدد العلاقة بين التغذية الرديئة وأمراض القلب ومرض السكري. يعرف التركيب الحلزوني المزدوج لحمض DNA وكيف يستنسخ نفسه بنفسه. يعرف دور الـ DNA و mRNA و tRNA في بناء البروتينات. يعرف كيف أن تتابع قواعد حمض الـ DNA تتحكم بوظيفة البروتين. يعرف أن تتابع قواعد DNA تكوّن الشيفرة الجينية الموروثة. يعرف تركيب ووظيفة الكروموزومات وأن الكروموزومات تحمل الحمض DNA. يعرف أن الخلايا الجسمية تحوي العدد الثنائي 2n من الكروموزومات وأن الأمشاج تحوي عدد فردي

n من الكروموزومات. يعرف أن التكاثر الجنسي هو آلية لنقل المواد الجينية من جيل إلى آخر، يعرف لماذا تختلف الأمشاج الذكرية في حجمها وعددها وحركتها عن المشيج الأنثوي. يعيّن أسباب التباين ضمن المجتمعات ويميّز بين التباين المتواصل والتباين المنفصل. يعرف أن أنواع الكائنات الحية تتجمع ضمن مجموعات. يعرف عن تدرج التصنيف والسمات الرئيسية للممالك والفروع الرئيسية للحيوانات والنباتات. يعرف كيف تنتقل الطاقة عبر نظام بيئي معيّن. ينسب هرم تدرج سلاسل الغذاء والطاقة إلى سلاسل وشبكات الغذاء. يعرف أدوار الكائنات الحية المجهرية في تأمين دورة الغذاء وكيف تؤدي وظيفتها في دورة الكربون ودورة النيتروجين. يعرف أن الكائنات الحية المجهرية التي تثبت النيتروجين في عقد جذور النباتات (البكتيريا العقدية) ترتبط بعلاقة متبادلة مع النبات العائل.

الكيمياء

يعرف التلميذ عن توزيع الكتلة والشحنات الكهربائية في الذرات والأيونات حتى العنصر 56، يبيّن كيف أن التوزيع الإلكتروني يفسّر أنماط ترتيب العناصر في الجدول الدوري ويتعامل مع الكميات مثل العدد البروتوني والعدد الكتلي. يفهم الرابطة الأيونية والتساهمية والفلزية، ويشرح خصائص المركبات بدلالة أنواع إرتباطاتها. يكتب معادلات جزيئية وأيونية موزونة لتفاعلات بسيطة. يشرح الخصائص الإجمالية (الماكروية) للحالات المختلفة للمادة بدلالة تركيبها المجهرية (الميكروية). يعرف عدداً من العمليات المستخدمة في صناعة مواد مفيدة من موادها الخام، بما فيها القلويات والكلور والفلزات النافعة. يعرف أن الصناعات الإستخراجية (إستخراج المعادن من خاماتها) يمكن أن يسبب تلفاً في البيئة ويعرف عدداً من الطرائق التي يمكن إستخدامها لتخفيض هذا التلف إلى أدنى حد ممكن. يتعرف التلميذ على الدوريات في خصائص العناصر ومركباتها، مع التركيز بشكل خاص على عناصر مجموعات I, II, VII, VIII وأولى السلسلات الإنتقالية. يعرف مصدر خصائص المعادن ويعرف كيف أن إختلاف نشاط الفلزات يتعلّق مباشرة بموضعها في الجدول الدوري. يميّز بين الأحماض والقلويات القوية والضعيفة، ويقوم بمعادلة الأحماض والقلويات بواسطة المعايرة، يستطيع تحضير الأملاح ويعرف كيف أن قاعدية الأكاسيد تتغيّر عبر الدورة الثالثة من الجدول الدوري. يعرف خصائص المكونات الرئيسية للهواء ويفهم كيف يتم تدوير الكربون والنيتروجين والماء في الطبيعة وكيف أن العديد من النشاطات التي يقوم بها الإنسان تتعارض مع هذه الدورات وتؤثر عليها. يعرف ملوثات الجو الرئيسية وعدد من تأثيراتها. يدرك أهمية عدم تلويث مجاري المياه ويعرف العمليات التي يتم بواسطتها إنتاج المياه الصالحة للشرب. يفهم العمليات التي يمكن أن تسبب تضاؤلاً وإستنفاداً للأكسجين والحياة في مجاري المياه، بما فيها مياه البحر، بسبب مياه الصرف الصحي الغنية بالمواد العضوية. يعرف التلميذ العوامل التي يمكن أن تؤثر على معدل التفاعل ويفسرّها بدلالة نموذج الجزيئات ويدرك مفهوم الإتزان الديناميكي. يفهم المخطط البياني لمسار الطاقة في تفاعل ما ويعرف كيف تؤثر العوامل الحفازة الوسيطة على التفاعلات.

الفيزياء

يكون التلميذ على معرفة بوحدات النظام الدولي SI الأساسية والمشتقة، ويستخدم الرموز المناسبة السابقة لوحدات القياس. يتعامل مع عوامل عدم الدقة وعدم اليقين عند أخذ القياسات ويعرف كيف يعالجها، ويميّز بين الكميات المتجهة والكميات العددية. يدرك مفاهيم الإزاحة والسرعة الإتجاهية والعجلة ويمثلها برسومات بيانية لحل المسائل المتعلقة بالأجسام المتحركة. يعرف أن القوة يمكن أن تحدث تغييراً في السرعة الإتجاهية للأجسام أو في شكلها، يحلل القوى المتعددة المؤثرة على جسم ما ويميّز بين قوى الإحتكاك الحركي وقوى الإحتكاك السكوني يشرح مشاهدات مثل التمدد والتجمد والإنصهار والغليان والتبخر والتبلور والحركة البراونية (حركة الجزيئات العشوائية) وضغط السائل بدلالة القوى المتبادلة بين الجسيمات. يكون لديه معرفة بشذوذ تمدد الماء وأهميته. يفهم معنى الكثافة والطفو والضغط في الأجسام الصلبة والسوائل، ويطبّق هذه المعرفة على علم حركة السوائل (الهيدروليك) وعلم

ضغط الغازات. يعرف ويقاس درجة الحرارة ويعلم لماذا وكيف تنتقل الطاقة الحرارية من مكان الى آخر. يعرف التلميذ أن الطاقة تنتقل على شكل نبضات وموجات ويفهم الخصائص المعيارية للموجات القابلة للقياس وكيفية التحكم بها. يعرف أن الصوت هو شكل موجي يحتاج الى وسط للانتقال، ويقاس سرعة الصوت في الهواء ويعرف كيف تستشعر الأذن الصوت. يعرف أن الضوء ينتشر في خطوط مستقيمة ويعرف كيف ينعكس الضوء وينكسر. يعي بعضاً من تطبيقات هذه الخصائص. يفهم تشتت الضوء ويدرك بعض التأثيرات الطبيعية له ويعرف كيف تستقبل العين الضوء وتركزه. يولد التلميذ شحنة كهرباء ساكنة في العوازل، ويعرف قوانين التجاذب والإلكتروستاتيكي (الكهربائي الساكن). يعرف كيف يستخدم إلكتروسكوب لاستقصاء الشحنات الكهربائية ويعرف توزيع الشحنة الكهربائية في موصل كهربائي. يستكشف المجالات الكهربائية ويعرف أن باستطاعتها التأثير بقوة على موصل. يعرف أن المغناطيس له قطب شمالي وقطب جنوبي وأنه يولد مجالاً مغناطيسياً حوله، والذي يمكن تخطيط شكله، وأن هذا المجال يؤثر بقوة على مغناطيسات أخرى وعلى أسلاك يمر فيها تيار كهربائي. يعرف التلميذ أن التيار الكهربائي هو عبارة عن جريان جزيئات مشحونة كهربائياً ويحل مسائل متعلقة بالشحنات الكهربائية والتيار الكهربائي وفرق الجهد والمقاومة الكهربائية.

الأوزان النسبية لأهداف التقييم للصف العاشر

هناك ثلاثة أهداف عمومية للتقييم بالنسبة لمنهج العلوم، وهي:

- المعرفة والفهم؛
- تطبيق المعرفة والفهم؛ تحليل وتقييم المعلومات؛
- مهارات وإجراءات البحث العلمي.

إن معايير العلوم للصف العاشر (مستوى تأسيسي)، مبنية ضمن أربعة فروع: ثلاثة فروع للمحتوى، وهي – علم الأحياء، الكيمياء والفيزياء – وفرع مهارات البحث العلمي، الذي يؤمن تنمية المهارات العلمية، الفكرية منها والعملية، عبر جميع الفروع الأخرى. ولذا ينبغي أن يكون فرع تعليم مهارات البحث العلمي جزءاً متكاملًا من تعليم فروع المحتوى.

وبالنسبة للصف العاشر (مستوى تأسيسي)، يخصص لكل من فروع المحتوى الثلاثة – علم الأحياء، الكيمياء والفيزياء – نفس الوزن النسبي.

يبين الجدول التالي الأوزان النسبية لأهداف التقييم التي ستطبق على كل فرع من فروع المحتوى للصف العاشر، مستوى متقدم:

الأوزان النسبية	المعرفة والإدراك	التطبيق والتحليل والتقييم	مهارات وإجراءات البحث العلمي
45–55%	25–35%	20–25%	

البحث العلمي

في نهاية الصف العاشر يعين التلميذ ويطور مسألة بحثية مركزة بوضوح ويضع تنبؤات متعلقة بها. يضبط المتغيرات ويعمل كعضو في فريق ويستخدم الأجهزة والمواد المناسبة. يقيم التصاميم التجريبية، يعين مواضع الضعف فيها ويطور إستراتيجيات واقعية لتحسينها. يعمل بطريقة تفي بالمعايير الأخلاقية. يعلم التلميذ كيف يقوم العلماء بنشر أفكارهم، ويدرك التطور التاريخي للأفكار الرئيسية ويوازن بين الفرص المتاحة في العلوم مقابل المخاطر التي تهدد البيئة. يسجل ويعالج بيانات خام بطريقة مناسبة ويستخلص منها إستنتاجات صائبة، مع الأخذ في عين الاعتبار هوامش الخطأ والعوامل غير المؤكدة. يتداول الأجهزة بكفاءة مع توجيه الإهتمام اللازم لإعتبارات السلامة. ينقذ التعليمات بدقة مع تمكنه من التكيف مع الظروف غير المنظورة.

على التلميذ أن:

1

يستخدم أساليب الإستقصاء العلمي

1-1

يحدد ويطور مسألة بحثية مركزة بوضوح.

قم بإستقصاء تأثير الرقم الهيدروجيني pH على معدل تأثير الأنزيمات.

قم بإستقصاء الاختلاف بين طول الإنسان وحجم ومقاس قدميه والإرتباط بينهما.

قم بإستقصاء ترسب الجزيئات من الجو.

حدّد العجلة الناتجة عن قوة الجاذبية.

حدد طريقة لمقارنة صلادة (درجة صلابة) الألومينيوم مع صلادة بعض سبائكه.

2-1

يضع تخمينات تتعلق مباشرة بمسألة بحثية.

قم بتخمين تركيب الجزيئات البيولوجية اعتماداً على خصائصها.

قم بتخمين خصائص إحدى الفلزات اعتماداً على موضعه في سلسلة النشاط.

قم بتخمين الخصائص المميزة لعنصر ما بناء على موضعه في الجدول الدوري.

3-1

يحدد المتغيرات ويضبطها.

حدّد تأثير درجة الحرارة على عمل الأنزيمات.

حدّد العوامل التي تؤثر على معدلات التفاعل.

4-1

يعمل مع فريق من زملائه بطريقة بناءة ومتكيفة في مجال الإستقصاء العلمي.

حدّد اتجاهات التغير في الإحصاءات الوطنية المتعلقة بالأمراض الجلدية.

المعايير الرئيسية

أرقام المعايير الرئيسية مكتوبة في مربعات مظلمة، مثلاً 2-1.

أمثلة تمارين التعليم

إن الغرض من أمثلة تمارين التعلم النشط المبينة بخط مائل هو فقط للتوضيح، وهي لا تمثل النطاق الكامل للتمارين التي يمكن التدرب عليها.

5-1

يقمّ التصميم الإختبارية العملية ويحدد مواطن الضعف ويطوّر إستراتيجيات واقعية للتحسين.

قم بتصميم وتقييم إختبار عملي لتحديد مكوّنات المواد الغذائية.

قارن تأثير الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة على عمل الأنزيمات.

حاول التقليل من فقدان الحرارة المهدورة عند قياس مقدار الكسب الحراري أو الفقدان الحراري في تفاعل ما.

قم بتقييم مدى الدقة عند إجراء القياسات الفيزيائية.

حاول تحسين دقة قياس العجلة الناتجة عن قوة الجاذبية.

إصنع نموذج لثرموستات (منظم حراري) من شريحة مكونة من معدنين مختلفين وإختبره.

إصنع موتور كهربائي وإختبره.

6-1

يعمل بطريقة تلتزم بالمعايير الأخلاقية والأدبية فيما يتعلق بإعترافه بالمصادر التي إستمد منها البيانات وفيما يتعلق بصدق وأصالة نتائجه.

عند إستخدام مصادر من المكتبات ومن الإنترنت لتحضير دراسات معيئة، أذكر دائماً اسم المؤلف الأصلي.

7-1

يعمل بطريقة ملتزمة بالمعايير الأخلاقية فيما يتعلق بالرفق بالكائنات الحية والإعتناء بالبيئة.

حاول تقليل الضرر المتأتي على البيئة من جراء رحلاتك الميدانية الى أدنى حد ممكن.

8-1

يعيّن ويستخدم معلومات ثانوية بنظرة من التفحص والنقد.

إستعمل مصادر منظمة الصحة العالمية لتحديد مدى إنتشار أمراض مختلفة في أنحاء العالم.

أدرس التغيرات في تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو ومتوسط درجة حرارة سطح الأرض على مدى فترة من الزمن.

2

يعرف كيف يعمل العلماء

1-2

يكون على علم بالتطور التاريخي للأفكار العلمية الرئيسية.

أجر بحثاً عن التطوّر الذي مرّت به معرفتنا عبر الزمن للكائنات الحية المجهرية.

وزّع الأدوار على أصدقائك لتمثيل مسرحية تبين تغيير إدراكنا للأمراض على مر الزمن.

حضّر مخططاً متسلسلاً يبيّن التغيرات التي طرأت على الأساليب المستخدمة لإستخراج المعادن من خاماتها، وذلك منذ العصور القديمة الى يومنا الحالي.

بيّن كيف أن الإختبارات والتجارب العملية التي أجراها العالم مندليف على تصنيف العناصر تفسرت فيما بعد من خلال التركيب الإلكتروني للعناصر.

2-2

يعرف كيف يقوم العلماء بنشر وتوصيل أفكارهم والنتائج التي توصلوا إليها من أجل تشجيع النقاش ومتابعة التطوير.

أنقل من الإنترنت أوراق علمية رئيسية وأدرسها (مثلاً: البحث الذي كتبه العالم الفيزيائي رادرفورد وغيره من العلماء عن تشتت (إنحراف) جزيئات ألفا عند مرورها عبر رقيقة معدنية وأوراق العالمين واطسون وكريك حول بنية الحامض النووي DNA).

أعقد ندوة في الصف لمشاركة ومناقشة نتائج مستمدة من إختبارات وتجارب عملية.
إبحث في الأخبار المنشورة في الصحف وفي محطات الإذاعة عن تقارير تتعلق بالتقدم في العلوم.

3-2 يعرف أن العلم يمكن أن يأتي بفوائد عظيمة للإنسانية ولكنه قد يسبب أيضاً أخطاراً جسيمة على البيئة.

ناقش دورة الكربون بالنسبة لتولد ثاني أكسيد الكربون من العمليات الصناعية.
ناقش فوائد بعض العمليات الصناعية المشمولة في الفقرة 17 من هذه المعايير وتأثيرها على البيئة، وعلى الأخص تلك الصناعات الموجودة في دولة قطر.
ناقش المخاطر التي تهدد البيئة من جراء التخلص من الغازات المهدورة في الجو، كما ورد ذكره في الفقرة 21 من هذه المعايير.

3 يعالج المعلومات ويوصلها

1-3 يسجل البيانات الخام بطريقة مناسبة تسمح بتفسيرها.

حضّر خرائط ومخططات تبين نتائج إختبارات إجريت على مواد غذائية.
حضّر جداول لنتائج إختبارات مقارنة تتم عبر دورات الجدول الدوري ومجموعاته.
بين الفرق بين عدد من الموصلات الأومية والغير أومية بواسطة مخططات بيانية مرسومة على نفس الإحداثيين: واحد للجهد V والآخر للتيار I .
يعالج البيانات الخام بالوسائل الأكثر ملائمة.

أحسب متوسط ومدى قياسات كف اليد (الشبر) لعدد من التلامذة من مختلف الأعمار.
بين بمخططات بيانية تغير الرقم الهيدروجيني أثناء عملية التعادل.
عالج بيانات بواسطة رسم بياني عن السرعة (المتجهة) والعجلة.

3-3 يستخلص إستنتاجات صائبة مع الأخذ في عين الإعتبار هوامش الخطأ وعدم اليقين.
أعتماداً على عتبات إختبارية للحامض النووي DNA، حدد أياً من هذه العينات يطابق الشكل المعطى لهذا الحمض.

قم بترتيب الفلزات حسب درجة نشاطها، وذلك إعتماًداً على نتائج عملية.

4-3 يستخدم مجموعة من الأساليب المناسبة لتوصيل معلومات علمية الى الغير.

قم بإعداد لوحات جدارية لتوضيح DNA.

حضّر تقرير وثائقي عن دورة النيتروجين لإذاعته من محطة الراديو.

إستعمل وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر لتكوين عروض لعمليات ديناميكية (مثلاً: إنتقال الإلكترونات أثناء تفاعل كيميائي).

حضّر نماذج تبين تركيبات جزيئية معقدة ثلاثية الأبعاد (مثل الماس والغرافيت والفليرين).

إستعمل مخططات تبين ملخصاً لتسلسل عمليات صناعية وبيولوجية.

4 يستعمل الأجهزة ويجري القياسات

1-4 يختار ويستعمل بطريقة صحيحة وكفاءة الأجهزة والمواد المناسبة لإجراء إستقصاء معين، مع الأخذ في عين الإعتبار سلامته الشخصية وسلامة الآخرين.

إستعمل مجهراً مناسباً وبتكبير ملائم لدراسة الخلايا وتركيباتها.

استعمل جهاز تحليل كروماتوغرافي وجهاز استشاد كهربائي (لفصل دقائق ذات شحنة كهربائية بعضها عن بعض بتأثير التيار الكهربائي).

استعمل راسم الذبذبات (أوسيلوسكوب) لدراسة الموجات الصوتية.

استعمل أجهزة بصرية بطريقة آمنة.

ينفذ التعليمات بدقة مع تمكنه من التكيف مع ظروف غير متوقعة.

2-4

علم الأحياء

عند نهاية الصف العاشر يعرف التلميذ تكوين والتركيب الجزيئي للجلكوز والأحماض الأمينية والجليسيرول والأحماض الدهنية والجليسيريدات الثلاثية والفسفوليبيدات والكلوروفيل والهيموجلوبين. يعرف أن السكريات الأحادية والأحماض الأمينية هي مركبات أحادية التركيب (غير مبلمرة) لكرهيدرات وبروتينات أخرى على التوالي. يشرح التركيبات الأحادية والثنائية والثلاثية للبروتينات. يفهم العلاقة بين تركيب الجزيئات البيولوجية ووظائفها وخصائصها. يتعرف على نتائج إختبارات البروتين والسكر والنشاء، ويعرف الغرض من التحليل الكروماتوغرافي والتحليل الأيوني الكهربائي. تركيب الخلايا البدائية النواة (prokaryote) والخلايا حقيقية النواة (eukaryote). يعرف الأجزاء المختلفة للخلية ووظائفها. يعرف كيف أن الميكروسكوب الإلكتروني وجهاز الطرد المركزي ساعدا على دراسة التركيب المجهرى الدقيق للخلايا. يتذكر أن الأنزيمات هي بروتينات وأنها مواد حافزة وسيطة في التفاعلات البيولوجية. يشرح عمل الأنزيمات كتفاعل معقد بين الأنزيمات والمواد المتفاعلة. يعلم أن الأنزيمات تخفض طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل وأن آلية عملها تعتمد على تركيبها. يميز بين العمل الأنزيمي بشكله الحفاز وغير الحفاز يفسر تأثيرات التغير في درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني وتركيز المواد المتفاعلة (substrate) على فعل الأنزيمات وينسب هذه التغيرات الى تركيب الأنزيمات. يشرح لماذا الحيوانات المتعددة الخلايا تحتاج الى نظام نقل للغازات التنفس وللماء والغذاء والنفايات ويشرح تركيب ووظيفة الجهاز الدوري في الإنسان. يصنف الأمراض والإعتلالات الى أنواع مختلفة ويميز بين الأمراض المستوطنة والوبائية والوبائية الشاملة. يعرف مكونات ومتطلبات الغذاء المتوازن والطاقة للأنماط المعيشية المختلفة. يعرف لماذا الغذاء غير المناسب قد يؤدي الى سوء التغذية والى الهزال وفقدان الشهية للطعام والسمنة المفرطة. يحدد العلاقة بين التغذية الرديئة وأمراض القلب ومرض السكري. يعرف التركيب الحلزوني المزدوج لحمض DNA وكيف يستنسخ نفسه بنفسه. يعرف دور الـ DNA و mRNA و tRNA في بناء البروتينات. يعرف كيف أن تتابع قواعد حمض الـ DNA تتحكم بوظيفة البروتين. يعرف أن تتابع قواعد DNA تكون الشيفرة الجينية الموروثة. يعرف تركيب ووظيفة الكروموزومات وأن الكروموزومات تحمل الحامض DNA. يعرف أن الخلايا الجسمية تحوي العدد الثنائي 2n من الكروموزومات وأن الأمشاج تحوي عدد فردي n من الكروموزومات. يعرف أن التكاثر الجنسي هو آلية لنقل المواد الجينية من جيل الى آخر، يعرف لماذا تختلف الأمشاج الذكرية في حجمها وعددها وحركتها عن المشيج الأنثوي. يعين أسباب التباين ضمن المجتمعات ويميز بين التباين المتواصل والتباين المنفصل. يعرف أن أنواع الكائنات الحية تتجمع ضمن مجموعات. يعرف عن تدرج التصنيف والسمات الرئيسية للممالك والفروع الرئيسية للحيوانات والنباتات. يعرف كيف تنتقل الطاقة عبر نظام بيئي معين. ينسب هرم تدرج سلاسل الغذاء والطاقة الى سلاسل وشبكات الغذاء. يعرف أدوار الكائنات الحية المجهرية في تأمين دورة الغذاء وكيف تؤدي وظيفتها في دورة الكربون ودورة النيتروجين. يعرف أن الكائنات الحية المجهرية التي تثبت النيتروجين في عقد جذور النباتات (البكتيريا العقدية) ترتبط بعلاقة متبادلة مع النبات العائل.

على التلميذ أن:

5 يصف التكوين والتركيب الجزيئي لعدد من الجزيئات البيولوجية الهامة

1-5 يصف التكوين والتركيب الجزيئي للجلوكوز والأحماض الأمينية والجليسیرول والأحماض الدهنية والجليسيريدات الثلاثية والفوسفوليبيدات والكلوروفيل والهيموجلوبين.

تفحص نماذج لجزيئات بالأبعاد الثلاثة.

اصنع نماذج لجزيئات بسيطة.

2-5 يدرك أن السكريات الأحادية والأحماض الأمينية هي مركبات مستقلة الجزيئات (غير متبلرة) لمركبات أخرى من الكربوهيدرات، (مثل النشاء والسلولوز) والبروتينات (مثل الأنزيمات)، على التوالي.

نقد إختبارات كيميائية بحثاً عن وجود كربوهيدرات.

أفصل أحماض أمينية بواسطة التحليل الكروماتوغرافي.

3-5 يصف التركيب الأولي والثانوي والثلاثي للبروتينات.

تفحص نماذج لجزيئات بالأبعاد الثلاثة.

6 ينسب خصائص عدد من الجزيئات الهامة من الناحية البيولوجية الى حجمها وبنيتها

1-6 يعرف أن الجزيئات الصغيرة قابلة للذوبان والانتقال وأن معظمها يعمل في الوظائف الأيضية، بينما الجزيئات الكبيرة يكون لها عادة وظائف للتخزين (مثلاً النشاء) وفي التركيب (مثل السلولوز) ووظائف معلوماتية (مثل الـ DNA).

حدّد قابلية ذوبان مركبات ذات جزيئات كبيرة وجزيئات صغيرة.

نقد إختبارات لمطابقة الجزيئات مع وظائفها بالنسبة لأحجامها النسبية.

2-6 يتعرف على وجود البروتين والسكريات والنشاء من إختباراتها.

نقد إختبارات قياسية للبروتينات والسكريات والنشاء.

تعرف على مرگب غير معروف إما كبروتين أو سكر أو نشاء.

3-6 يعرف أن الجزيئات البيولوجية يمكن فصلها وتحديد هويتها بواسطة الفرز الكروماتوغرافي والتحليل الأيوني الكهربائي (electrophoresis).

استعمل طريقة الفرز (الإمتزاز) الكروماتوغرافي والتحليل الأيوني الكهربائي لفصل مخاليط من المركبات.

حدد الجزيئات البيولوجية من بيانات ناتجة عن والتحليل الأيوني الكهربائي والتحليل الكروماتوغرافي

7 يتعرف على سمات التركيب الدقيق للخلايا ويعرف وظائفها

1-7 يميّز بين الخلايا البدائية النواة (prokaryotic) والخلايا حقيقية النواة (eukaryotic).

إفحص خلايا بواسطة المجهر.

عابن وتفحص صور فوتوغرافية لخلايا مأخوذة تحت المجهر.

2-7

يتعرف على وظيفة النواة والميتوكوندريا mitochondria والبلاستيدات الخضراء (حببيات الكلوروفيل) والشبكة الإندوبلازمية endoplasmic reticulum والرايبوزومات ribosomes ووظائفها.

استعمل بطاقات معلومات لمطابقة صور مأخوذة بواسطة المجهر الإلكتروني لتركيب الخلايا مع وظائفها.

تفحص صور فوتوغرافية مأخوذة بواسطة المجهر لتركيب خلايا وأكتب وصفاً لها. حضر نماذجاً قياسية لعضيات بعض الخلايا.

3-7

يعرف كيف ساهم المجهر الإلكتروني (الميكروسكوب) وجهاز الطرد المركزي في معرفتنا للتركيب الدقيق للخلايا.

قم بزيارة لأحد المختبرات حيث يوجد مجهر إلكتروني وجهاز طرد مركزي.

استعمل الإنترنت لتتعرف على كيفية عمل المجهر الإلكتروني.

أنشئ نموذجاً لبيان الفرق بين التكبير بمجهر ضوئي والتكبير بمجهر إلكتروني.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل استخدام الإنترنت لجمع المعلومات.

8

يشرح عمل الأنزيمات

1-8

يعرف أن الأنزيمات هي بروتينات كروية والتي تعمل كحواجز بيولوجية وسيطة؛ يشرح كيف تعمل هذه الأنزيمات عن طريق المتفاعلات في موقع نشط حيث تقوم الأنزيمات بتخفيض طاقة التنشيط المطلوبة للتفاعل.

أنشئ نماذج طبيعية لبيان آلية عمل الأنزيمات.

2-8

يفسر كيف أن تركيبة الأنزيم يجعله متخصصاً للعمل على مادة متفاعلة معينة استعمل بطاقات لتكوين نماذج بسيطة ثنائية البعد للأنزيمات والمواد المتفاعلة. وزّع بطاقات على عدد من التلامذة؛ واجعلهم يطابقون الأنزيمات مع طبقاتها التحتية.

3-8

يميز بين مثبطات الأنزيمات، التنافسي منها واللاتنافسي.

أنشئ تمثيل تخطيطي بياني تبين خاصية تثبيط عمل الأنزيمات.

4-8

يصف ويشرح كيف أن التغيرات في درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني وتركيز المواد المتفاعلة يؤثر على معدل عمل الأنزيمات.

استقص معدل تفاعل العامل الحفاز (catalase) مع فوق أكسيدات الهيدروجين تحت درجات حرارة مختلفة وارسم مخططاً بيانياً يبين كمية الأكسجين المنبعثة عن هذا التفاعل.

9

يعرف عن جهاز الدم لدى الإنسان كمثال لنظام نقل في حيوان متعدد الخلايا

1-9

يشرح لماذا تحتاج الحيوانات الكبيرة إلى أنظمة نقل للغازات التنفس والماء والغذاء والنفايات بدلالة النسبة بين مساحتها السطحية وحجمها.

أنشئ مكعبات بأحجام مختلفة واحسب النسبة بين مساحتها السطحية وحجمها.

احسب الوقت الذي يستغرقه إنتشار مادة ملونة بالكامل في أحجام مختلفة من الماء.

2-9

يصف التركيب الخارجي والداخلي للقلب. يحدد العلاقة بين سمات القلب ووظائفه في ضخ الدم حول الجسم والفصل بين الدم المؤكسج والدم غير المؤكسج.

قم بتسريح قلب أو تفحص نموذج إصطناعي لقلب.

استعلم عن الصمامات الإصطناعية للقلب.

شاهد فيديو عن عمل القلب وناقشه.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل استخدام عرض فيديو للاستطلاع.

3-9

يعرف كيف يتم حفز والمحافظة على نبضات القلب، ويصف دورة القلب.

قس النبض.

قم بدراسة مخططات لنبض القلب.

استعمل المكتبة والإنترنت لتتعرف كيف يعمل جهاز منظم ضربات القلب الاصطناعي.

4-9

يعرف أن جهاز الدم عند الإنسان هو نظام مزدوج مغلق ويعرف أسماء ومواضع ووظائف أوعية الدم الرئيسية.

قم بدراسة خرائط لجهاز الدم عند الإنسان.

إشترك بلعبة بطاقات تتطلب مطابقة أسماء أوعية الدم مع الأعضاء المرتبطة بها.

استعمل المكتبة والإنترنت لإكتشاف من هم العلماء الذين أدعوا بأنهم أول من قدّم وصفاً لجهاز الدم لدى الإنسان.

5-9

يميّز بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية بدلالة سماكة جدرانها وصماماتها، وينسب تركيبها إلى وظائفها.

استعمل مجهر لمراقبة ورسم قطاعات عرضية عبر الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.

6-9

يعرف أن كرات الدم الحمراء تحمل أكسجين.

استعمل ميكروسكوب لمشاهدة ورسم كرات دم حمراء.

استعمل شريط فيديو لملاحظة التغيرات في لون الدم المؤكسج والدم غير المؤكسج.

10

يعرف عن بعض النواحي المتعلقة بصحة الإنسان والمرض والإعتلال

1-10

يصنّف الأمراض أو الإعتلالات كأمرض أو إعتلالات فيزيائية أو عقلية أو إجتماعية أو معدية أو غير معدية أو عصبية موروثة أو غير موروثة.

حضّر عرضاً على حائط غرفة الصف لعرض أنواع الأمراض والإعتلالات.

2-10

يميّز بين المرض المستوطن والمرض الوبائي والوبائي الشامل.

3-10

يختار كل تلميذ بلداً ما ليمضي فيه عطلة أو رحلة دراسية أو رحلة عمل. ومن ثمّ يستخدم المكتبة والإنترنت ليكتشف أيّ هي الأمراض المستوطنة في ذلك البلد، وما إذا كان هذا البلد قد تعرض مؤخراً لأي وباء من أوبئة الأمراض.

يعرف مكونات الغذاء المتوازن وما هي متطلبات الغذاء والطاقة للأنماط المعيشية المختلفة.

حضّر جداول تبيّن فيها الطعام الذي يناسب مجموعات من الأفراد حسب أعمارهم وعملهم.

4-10

يعرف لماذا الغذاء غير المناسب قد يؤدي إلى حالة الهزال وفقدان الشهية أو السمنة المفرطة أو أمراض القلب التاجية أو مرض السكري.

قسّم الصف إلى فرق واطلب من كل فريق أن يتصل بإحدى مؤسسات الصحة في قطر. ينبغي على الصف أن يعمل سوياً لإيجاد اتجاه التغير في الإحصائيات الوطنية عن مرض الهزال وفقدان الشهية و السمنة المفرطة ومرض القلب التاجي ومرض السكري، وليعرفوا ما هي الإجراءات التي تتخذها هذه المؤسسات لمعالجة الوضع.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل استخدام الإنترنت لجمع المعلومات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل استخدام الإنترنت لجمع المعلومات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل استعمال عرض فيديو لتوضيح ذلك.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل استخدام الإنترنت لجمع المعلومات.

11 يعرف أهمية الحمض النووي DNA

يصف التركيب الحلزوني المزدوج والإستنساخ الذاتي لـ DNA، ويدرك أهمية تزاوج قواعد هذا الجزيء.

أنشئ نموذجاً بسيطاً للجزيء DNA.

استعمل المكتبة و/أو الإنترنت للحصول على معلومات تتعلق بالعمل الذي قام به العلماء واطسون وكريك وفرانكلين بخصوص تركيب الجزيء DNA.

يصف دور الأحماض النووية الـ DNA و mRNA و tRNA في بناء البروتينات، ويفهم كيف أن تتابع القواعد في الجزيء DNA تتحكم بتركيب البروتينات ووظائفها.

قم بتمثيل مسرحية يشترك فيها تلامذة من الصف لتبيان تركيب بروتينين اعتماداً على تتابع معين لقواعد الحمض DNA.

يعرف أن تتابع القواعد في DNA هو الذي يشكل الشيفرة الوراثية (الشيفرة الجينية) وأن هذه الشيفرة تنتقل من جيل إلى جيل.

نقد تمثيلية في الصف لمساعدة التلامذة على تذكر كيفية تشكيل أزواج DNA.

12 يعرف دور التكاثر الجنسي ودور الكروموزومات في الوراثة الجينية

يصف الكروموزوم ويعرف أن الكروموزومات تحمل الحمض DNA وأن جميع الخلايا الجسمية تحوي مجموعات ثنائية $2n$ من الكروموزومات وأن الأمشاج تحوي مجموعات فردية (n) من الكروموزومات.

استعمل مجهرًا لمشاهدة ورسم الكروموزومات.

تفحص صوراً فوتوغرافية ورسومات لكروموزومات تابعة لكائنات حية مختلفة.

قارن بين صور أو رسومات لكروموزومات تابعة لخلايا جسمية وخلايا جنسية.

اصنع نماذج لكروموزومات.

يعرف أن التكاثر الجنسي يسمح بإمرار المواد الوراثية (الجينية) من جيل إلى آخر، ويعرف لماذا تختلف الخلايا الجنسية في حجمها وعددها وحركتها.

استعمل مجهر لمقارنة شرائح زجاجية محضرة تحوي خلايا منوية وخلايا بيضة الإنسان.

13 يعرف عن التباين في المجتمعات

يعين أسباب التباين والتغير ضمن المجتمعات ويميز بين التباين المتواصل والتباين المتقطع.

إجمع بيانات حول الاختلافات المتواصلة والمنفصلة وأعرضها على تلامذة الصف بشكل تخطيطي.

استخدم قاعدة بيانات إحصائية (مثلاً للطيور) وأرسم مخططاً بيانياً للاختلافات المتواصلة والمنفصلة في مجتمعها.

قم بإنبات بذور مأخوذة من نفس المجموعة. إزرع 10 نباتات كل واحدة في وعاء منفرد. ضع الأوعية التي زرعها تحت ظروف مختلفة ثم قس نمو النباتات على مر الوقت. حدد أي من الاختلافات وراثي وأي منها مسبب بظروف البيئة.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل استخدام الإنترنت لجمع المعلومات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل استخدام قاعدة بيانات لإستخراج البيانات.

14 يفهم كيف تصنّف الكائنات الحية ويعرف السمات الرئيسية للمجموعات الرئيسية منها

1-14 يفهم معنى مصطلح 'النوع' ويعرف أن الأنواع يمكن تبويبها ضمن مجموعات تشترك في نفس السمات، وأن تصنيفات المملكة، الشعبة، الفصيل، الرتبة، الجنس والنوع تشكل تصنيفاً تدريجياً تصاعدياً.

استعمل خريطة حائط لتصنيف الكائنات الحية.

2-14 يعرف السمات المميزة للممالك الخمسة: مملكة البدائيات، مملكة الفطريات، مملكة البروتستتا، مملكة النباتات، المملكة الحيوانية.

استعمل عينات ونماذج وصور فوتوغرافية لبيان أمثلة عن الكائنات الحية من الممالك الخمس.

حضّر خريطة جدارية لبيان وتوضيح الممالك الخمس.

3-14 يستخدم معرفته للسمات الرئيسية للشعب (الفروع) الرئيسية للحيوانات والنباتات، كي يتعرف على عضو نموذجي في كل منها.

استعمل عينات ونماذج وصور فوتوغرافية لتصنيف الكائنات الحية.

حضّر سجلاً من صور فوتوغرافية لحيوانات ونباتات محلية تابعة لشعب معينة.

15 يعرف كيف تنتقل الطاقة عبر نظام بيئي معين

1-15 ينسب أهram تدرج السلاسل الغذائية والطاقة الى سلاسل وشبكات الغذاء.

أنشئ رسومات هرمية تبين أعداد الكائنات وكتلتها الإجمالية في نوع معين ضمن السلاسل الغذائية والشبكات الغذائية.

2-15 يرسم مخططات لإنسياب الطاقة تبين كيف تتدفق الطاقة عبر نظام بيئي معين.

احصل على بيانات حول دفق الطاقة واستعملها لإنشاء مخططات تبين إنسياب الطاقة لمنظومات بيئية مختلفة.

16 يعرف أهمية الكائنات الحية المجهرية في تدوير المواد

1-16 يعرف أن الكائنات الحية المجهرية تعمل كعوامل تحليل وأنها تساعد على تدوير وإعادة تدوير المواد العضوية.

استقص معدل انحلال مواد عضوية وغير عضوية مختلفة محفوظة تحت ظروف مختلفة.

2-16 يعرف أدوار الكائنات الحية المجهرية في المراحل المختلفة لدورة الكربون ودورة النيتروجين.

راجع معيار الأداء 1-22

إعتبارات السلامة

يجب أن تكون طبقات الأغار مخنومة ويجب أن تُحفظ لتتخمر تحت درجة حرارة لا تزيد عن 30°، وكذلك يجب إتلافها بعد الإنتهاء من درسها.

أمزج عينات من أترية مختلفة مع الماء وحركها لكي تمتزج جيداً. ضع بضعة قطرات من هذه السوائل على طبقة من آجار هلامي مغذي في أوعية وأتركها لكي تنمو وتستنتب. راقب وأعداد مستعمرات البكتيريا والفطريات في الأترية المختلفة ومدى تنوعها.

أرسم خرائط جدارية لدورة الكربون ودورة النيتروجين.

3-16 يعلم أن البكتيريا المثبتة للنيتروجين تربطها علاقة متبادلة مع النباتات البقولية التي تكون البكتيريا فيها عقد في جذورها.

راقب وأرسم جذور النباتات البقولية والعقد الموجودة فيها.

استعمل مجهر لفحص قطاع عرضي لعقد جذور نباتات بقولية.

في نهاية الصف العاشر يعرف التلميذ عن توزيع الكتلة والشحنات الكهربائية في الذرات والأيونات حتى العنصر 56، يبين كيف أن التوزيع الإلكتروني يفسر أنماط ترتيب العناصر في الجدول الدوري ويتعامل مع الكميات مثل العدد البروتوني والعدد الكتلي. يفهم الرابطة الأيونية والتساهمية والفلزية، ويشرح خصائص المركبات بدلالة أنواع ارتباطاتها. يكتب معادلات جزيئية وأيونية موزونة لتفاعلات بسيطة. يشرح الخصائص الإجمالية (الماكروية) للحالات المختلفة للمادة بدلالة تركيبها المجهرى (الميكروى). يعرف عدداً من العمليات المستخدمة في صناعة مواد مفيدة من موادها الخام، بما فيها القلويات والكُلور والفلزات النافعة. يعرف أن الصناعات الإستخراجية (إستخراج المعادن من خاماتها) يمكن أن يسبب تلوثاً في البيئة ويعرف عدداً من الطرائق التي يمكن إستخدامها لتخفيض هذا التلوث الى أدنى حد ممكن. يتعرف التلميذ على الدوريات في خصائص العناصر ومركباتها، مع التركيز بشكل خاص على عناصر مجموعات I, II, VII, VIII وأولى السلسلات الإنتقالية. يعرف مصدر خصائص المعادن ويعرف كيف أن إختلاف نشاط الفلزات يتعلّق مباشرة بموضعها في الجدول الدوري. يميّز بين الأحماض والقلويات القوية والضعيفة، ويقوم بمعادلة الأحماض والقلويات بواسطة المعايرة، يستطيع تحضير الأملاح ويعرف كيف أن قاعدية الأكاسيد تتغيّر عبر الدورة الثالثة من الجدول الدوري. يعرف خصائص المكونات الرئيسية للهواء ويفهم كيف يتم تدوير الكربون والنيتروجين والماء في الطبيعة وكيف أن العديد من النشاطات التي يقوم بها الإنسان تتعارض مع هذه الدورات وتؤثر عليها. يعرف ملوثات الجو الرئيسية وعدد من تأثيراتها. يدرك أهمية عدم تلويث مجاري المياه ويعرف العمليات التي يتم بواسطتها إنتاج المياه الصالحة للشرب. يفهم العمليات التي يمكن أن تسبب تضاؤلاً وإستنزافاً للأكسجين والحياة في مجاري المياه، بما فيها مياه البحر، بسبب مياه الصرف الصحي الغنية بالمواد العضوية. يعرف التلמיד العوامل التي يمكن أن تؤثر على معدل التفاعل ويفسر ها بدلالة نموذج الجزيئات ويدرك مفهوم الإلتزان الديناميكي. يفهم المخطط البياني لمسار الطاقة في تفاعل ما ويعرف كيف تؤثر العوامل الحفازة الوسيطة على التفاعلات .

على التلميذ أن:

17 يفهم تركيب الذرات والجزيئات وكيف أن تركيبها هذا هو الذي يحدد خصائصها الفيزيائية والكيميائية

يصف توزيع الكتلة والشحنة الكهربائية ضمن ذرة ويستنتج منها عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات الموجودة في الذرات وفي الأيونات، عندما يُعطى عدد البروتونات والنيكليونات.

ادرس واشرح إختبار رانرفورد الذي قام فيه بصدم رقيقة دقيقة من الذهب بحزمة من دقائق ألفا. أطلب من التلامذة تفسير نتائج هذا الإختبار وكأنهم علماء عملوا في ذلك العصر من الزمن.

يستدل التركيب الذري لذرة أو أيون عنصر ما حتى العنصر 56 ، وهو عنصر الباريوم، وبيّن كيف أن التركيب الإلكتروني يفسر أنماط العناصر في الجدول الدوري.

حضّر عرضاً يبيّن التركيب الذري الكامل لأول 20 (أو أول 56) عنصراً. يمكنك تحضير هذا العرض بمثابة تمرين على إستخدام وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر بنظام HTML ، مع بيان تركيب وصورة عينة من العنصر كوصلة تنتقل إليها.

حضّر مخطط إنسيابي تدريجي يبيّن تطور النظرية الذرية من العصور القديمة الى العالم شرودينجر.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل إستعمال نظام HTML.

تشمل تنزيل صور من

الإنترنت.

3-17

يعرّف مصطلحات مثل 'الكتلة النظرية النسبية'، 'الكتلة الذرية النسبية'، و'الكتلة النسبية للجزيء' بناءً على مقياس الكربون - 12، ويتمكن من حساب الكتلة الجزيئية النسبية لمركب ما، عندما يكون على علم بصيغته ولديه جدول للكتل الذرية النسبية.

أحسب الكتل الجزيئية النسبية لمركبات مختلفة باستخدام جداول الكتل الذرية.

4-17

يعرف أن تحليل الطيف الكتلي يمكن أن يوفر معلومات عن الكتل النظرية النسبية والكثرة النسبية للنظائر.

5-17

يعرف أنه بالإمكان تمييز النظائر من خلال الأعداد المختلفة للنيوترونات الموجودة فيها ويشرح لماذا الكتلة الذرية النسبية للعديد من العناصر غير مكونة من أعداد صحيحة. حضر عرضاً يبين تركيب عدد من النظائر المعروفة جيداً (مثل الكلور-35 والكلور-37).

أحسب الكثرة النسبية الموجودة لنظائر الكلور اعتماداً على كتلتها الذرية المعروفة.

إصنع نموذجاً لأنوية نظائر مختلفة لنفس العنصر باستخدام كريات من البوليسثيرين مع دبائيس مشكوة فيها.

6-17

يصف الرابطة الأيونية (ارتباط التكافؤ الكهربائي) والرابطة التساهمية.

استعمل أشكال 'لويس' (رسومات من نقاط وخطوط) لبيان الترابط في عدد من المركبات المختلفة (مثلاً: الرابطة الأيونية في كلوريد الصوديوم وأكسيد المغنيسيوم وكلوريد الكالسيوم؛ والرابطة التساهمية في الهيدروجين والأكسجين والماء، وفي كلوريد الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون والميثان).

صمم وحضر عرضاً باستخدام إلكترونات تكافؤ متحركة لبيان الترابط.

حضر عرضاً حركياً بواسطة وسائل الكمبيوتر (باستخدام برنامج من نوع 'باور بوينت') لبيان إرتحال الإلكترونات أثناء تكوّن الروابط.

7-17

يفسر الرابطة الفلزية، بدلالة شبكة من الأيونات الموجبة المحاطة بسحابة من الإلكترونات المتحركة ويفسر الخصائص الفيزيائية للفلزات والسبائك بدلالة هذا الارتباط.

8-17

يعرف أن بعض المركبات التساهمية الترابط، مثل عنصر الكربون ومركب أكسيد السيليكون (IV)، تكوّن تراكيب جزيئية ضخمة.

إصنع نموذجاً تبيين تركيب الماس والغرافيت والفلورين والسيليكا.

9-17

يفهم معنى التآصل (إختلاف الشكل وتمائل التركيب الكيميائي).

إدرس التآصل (allotropy) في عدد من العناصر الشائعة (مثل الكربون والكبريت والقصدير)؛ أرسم الأشكال المختلفة للعناصر المتآصلة وقارن خصائصها الفيزيائية.

بين أن الغرافيت يوصل الكهرباء وفسّر ذلك بدلالة تركيبه الجزيئي.

تفحص نماذج ثلاثية الأبعاد أو نماذج دوارة لتركيب الغرافيت والماس والفلورين، وأنسب هذه التراكيب إلى خصائص العناصر المتآصلة.

حضر كبريت بلوري على شكل المعين وعلى شكل أحادي الميل.

إدرس الفرق في الخصائص الفيزيائية والنشاط الكيميائي بين الفوسفور المتآصل، الأحمر منه والأبيض.

10-17

يشرح الخصائص الفيزيائية المختلفة لمركبات تساهمية وأيونية بدلالة روابطها ويستطيع استدلال نوع الارتباط من المعلومات حول الخصائص الفيزيائية لهذه المركبات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل استخدام برامج غرافيكية ديناميكية.

إعتبارات السلامة

يجب استعمال مثيل بنزين وليس ثاني كبريتيد الكربون (لأنه يسبب السرطان وقابل للإشتعال) بصفة المحلول الذي تبلور منه الكبريت ذات بلورات على شكل معين.

لا يُسمح مناولة الفوسفور الأبيض إلا من قبل معلم مؤهل.

يُبين باستخدام نماذج أو جهاز عرض ضوئي ظواهر من نوع أنشطار البلورات وحركة جزيئات الغاز والتراكيب الضخمة للجزيئات وإشرح كيف أن هذه المعطيات الجزيئية تفسر الخصائص العامة للمواد.

11-17

يشرح لماذا المركبات الأيونية المنصهرة ومحاليل المركبات الأيونية توصل الكهرباء.

إعتبارات السلامة

إن البرومين هو غاز سام ويجب إستعمال خزانة بقبة لتصريف الدخان.

قم بتحليل كهربائي لعدد من المحاليل المختلفة لكي تبيّن أن المحاليل المائية لمركبات أيونية هي فقط التي توصل الكهرباء جيداً. بيّن التحليل الكهربائي لمادة صلبة أيونية ذات درجة إنصهار منخفضة (مثل بروميد الرصاص).

بيّن حركة الأيونات اللونية أثناء عملية التحليل الكهربائي.

12-17

يكتب معادلات تحتوي على الرموز التي تدل على حالة المادة لتفاعلات بسيطة، بما فيها معادلات أيونية لتفاعلات تحصل في محلول مائي، عندما يعرف صيغ المواد المتفاعلة ونواتجها.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل رسم نماذج للذرات المتفاعلة وتحريكها حسب النمط المطلوب.

حضّر عرضاً يبيّن كيف تتحرك جميع الذرات أثناء تفاعل كيميائي، بحيث تُظهر بوضوح الحاجة إلى موازنة المعادلة.

13-17

يستخدم نظرية الحركة الجزيئية لتفسير الخصائص الرئيسية لحالات المادة الثلاث والتغيرات فيما بينها، وعلى الأخص:

- الإفتراضات الأساسية لنظرية الحركة الجزيئية في تطبيقها على غاز مثالي؛
- الحالة السائلة بما فيها الإنصهار والتبخر والضغط البخاري؛
- التركيب الشبكي لمادة بلورية صلبة.

بيّن سلوك الجزيئات أثناء تغيرات الحالة باستخدام نماذج وبرامج خاصة (Java applets). بيّن الخصائص العامة للقوى البينية في الجزيئات (مثلاً: تعويم شفرة حلاقة على الماء، شطر بلورات كوارتز، الحركة العشوائية (البراونية) لدقائق الدخان).

ناقش الإستثناءات لهذا النموذج مثل الزجاج الذي تشابه خصائصه المواد الصلبة بينما تركيبته هي تركيبية سائل.

14-17

يشرح المتانة، ودرجة الإنصهار العالية وخصائص العزل الكهربائي للخزفيات بدلالة تركيبها الجزيئي الضخم ويربط هذه الخصائص مع إستعمالاتها.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل تقصي بعض المعلومات حول إستعمالات الخزفيات من الإنترنت.

دوّن في جدول بعض الإستخدامات الهامة للخزفيات (مثلاً: في بطانات الأفران، والبلاط الواسع من الحرارة للمكوك الفضائي، والعازلات الكهربائية).

15-17

يعرف الأهمية التجارية والصناعية للمواد المركبة التي تجمع بين خصائص مكوناتها، ويعطي أمثلة على ذلك.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل إستعمال برامج لعرض المواد.

حضّر عرضاً لصور (مع إستعمال برامج عرض كومبيوترية إذا أمكن الأمر) لإستعمالات المواد المركبة (المؤلفة) مع تبيان كيفية الإنتفاع من خصائص مكونات هذه المركبات. لا تشمل فقط المركبات المؤلفة التي تتطوي فقط على إنشاءات مختلفة من المواد الصلبة، ولكن أيضاً تلك التي تشمل مواد موجودة في أطوار مختلفة (مثل المواد العازلة التي تحتوي على غازات محتجزة).

18

يفهم المبادئ وراء بعض العمليات الصناعية التي نستخدمها للحصول على مواد كيميائية نقية

1-18

يعرف كيف أن أساليب التنقية، مثل الترشيح والتبخير والتقطير والتقطير التجزيئي والفصل الكروماتوغرافي، تستخدم للحصول على مركبات نقية من مخاليط.

زيارات للمنشآت الصناعية
تشمل دراسة الأساليب
الصناعية للتنقية.

أجر مراجعة لأساليب التنقية العملية التي قمنا بها في صفوف سابقة وطابقها مع أساليب التنقية المستعملة في الصناعة الكيماوية في قطر.

2-18

يعلم خصائص وإستعمالات الغازات الرئيسية التي يتكون منها الهواء؛ يصف ويفهم عملية التقطير التجزيئي للهواء المسيل لإنتاج غازات نقية.

قم بإعداد خريطة تعاقبية تبين مراحل التقطير التجزيئي للهواء.

3-18

يعرف كيف يمكن الحصول على أنواع مختلفة من الوقود وغيرها من المركبات المفيدة من النفط الخام ومن الغاز الطبيعي.

قم بإعداد خريطة تعاقبية تبين المركبات التي نحصل عليها بالتقطير التجزيئي في مصفاة لتكرير النفط والإستعمالات الرئيسية لكل جزء من هذه الأجزاء.

بين التقطير التجزيئي للنفط الخام (البترول الخام) والخصائص الفيزيائية وخصائص الإحتراق لكل جزء من أجزاء التقطير.

قم بزيارة لمصنع تسيل الغاز الطبيعي في قطر واطلع على الطريقة التي يتم فيها إنتاج وقود سائل منه.

4-18

يعلم ماذا نعني بمصطلح العسر في الماء وكيف يتكوّن هذا العسر طبيعياً. يميّز بين العسر المؤقت والعسر الدائم.

إختبر عينات من الماء مع صابون للغسيل لتحديد درجة العسر في الماء. ميّز بين الماء ذي العسر المؤقت والعسر الدائم. صنف مياه شبكة المياه في مدينة الدوحة (من ناحية العسر)

إبحث عن الأسباب التي تجعلنا نعالج المياه المقطرة من معامل تحلية مياه البحر في قطر لزيادة عسرها.

5-18

إشرح العمليات الصناعية التي تستخدم التحليل الإلكتروليتي، بما فيها التفاعلات التي تحدث عند الإلكترودات، مثل:

- التحليل الكهربائي (الإلكتروليتي) لمحلول ملح في الماء بإستخدام خلية ذات غشاء؛
- إستخراج الألومنيوم من أكسيد الألومينيوم المنصهر في الكريولايت (ألومينات الصوديوم الفلورية)؛
- تنقية النحاس بالتحليل الكهربائي.

إستخدام وسائل تكنولوجيا
الكمبيوتر
إستعمل الإنترنت كمصدر
للمعلومات عن العمليات
الصناعية.

قم بإعداد خرائط تعاقبية تبين كل عملية من العمليات المذكورة أعلاه مع توضيحها بصور فوتوغرافية مأخوذة من الإنترنت. قم بزيارة الى مصنع إنتاج الألومينيوم في راس لقان عندما يكون قيد التشغيل.

6-18

يعرف الأهمية الصناعية للهالوجينات ومركباتها، مثل إستعمالها في صناعة منتجات التبييض والبي في سي والهيدروكربونات الهالوجينية وكمذيبات ومواد تبريد ومبيدات حشرية، ويعي الأخطار البيئية الرئيسية المتعلقة بإستعمالاتها.

أسرد الإستعمالات الصناعية للكلور في قطر وادرس العمليات المستخدمة لتخفيف وطأتها على البيئة الى أدنى حد ممكن.

7-18

يصف إستخراج الفولاذ من الحديد الخام ومن حديد الخرقة المعاد تدويره، في فرن القوس الكهربائي مع ذكر التفاعلات الكيمائية الأساسية في هذه العملية.

حضّر خريطة تعاقبية تبين تسلسل العمليات في فرن القوس الكهربائي، مع ذكر الأسباب التي تجعل من الضروري إضافة الحجر الجيري (الحجر الكلسي). أسرد التفاعلات التي تحصل في الفرن.

قم بزيارة لمصانع الفولاذ (حديد الصلب) في قطر.

حضّر مخططاً يبيّن التغيّرات التي طرأت على أساليب إستخراج الحديد من خامه منذ العصور القديمة حتى يومنا هذا.

يصف مع ذكر التفاعلات الكيميائية الرئيسية، إستخراج حديد الزهر من خام الحديد في فرن الصهر وتحويله اللاحق الى فولاذ في الفرن الأكسجيني القاعدي.

إذكر التفاعلات الكيميائية التي تحدث في مواضع مختلفة في فرن الصهر.

أنظر المعيار 5-18

يصف إنتاج النحاس مطفاً للمعان من خاماته.

حضّر خريطة تعاقبية تبيّن إنتاج النحاس مطفاً للمعان من خام الكبريتيد. إستعمل معادلات لتوضيح هذه العملية وأوصف الآليات الشائعة الإستعمال للتقليل من تلوث الجو.

يعي أن عمليات إستخراج وتنقية المعادن من خاماتها على نطاق واسع تسبب في معظم الأحيان ضرراً للبيئة، وأنه ينبغي موازنة هذا الضرر مقابل الفوائد الناتجة عن هذه العمليات؛ يسرد بعض الخطوات المعتمدة للتقليل من التلف البيئي الناتج عن هذه العمليات.

حضّر جدولاً يبين التأثيرات السلبية المحتملة على البيئة والمثالية من صناعة معينة أو مصنع معين في قطر، وإستطلع عن الإجراءات التي تتخذها الشركة المعنية للحد من هذه التأثيرات الضارة.

يدرك أهمية إعادة تدوير (إعادة تصنيع) المنتجات، مثل المعادن ومنتجات البلاستيك وأهمية تصميم المنتجات بطريقة تسهل إعادة تدويرها.

قم بإعداد عمليات لإعادة تدوير المواد في المدرسة مستعيناً بمنظمة 'أصدقاء البيئة'.

19 يتعرّف على السمة الدورية في خصائص العناصر

يربط التصنيف الدوري للعالم مندلييف الى التركيب الإلكتروني للعناصر.

أدرس العمل الذي قام به مندلييف في صيغته الأصلية، مع ذكر كيف إستطاع هذا العالم التنبؤ بدقة خصائص العناصر التي لم تكن مكتشفة بعد، مثل الجيرمانيوم.

بيّن في جدول العلاقة بين رقم المجموعة (في الجدول الدوري) وعدد الإلكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي وكيف أن أوجه التشابه الموجودة في خصائص الفلزات الانتقالية يمكن ربطها مع ثبات (انتظام) في عدد إلكترونات الغلاف الخارجي.

يعلل نوعياً التغيّرات الدورية الحاصلة في نصف القطر الذري ونصف القطر الأيوني ودرجة الإنصهار والتوصيل الكهربائي للعناصر ويبين كيف أن هذه الخصائص لها سمة دورية.

أرسم مخططات بيانية تبيّن تغيّر نصف القطر الذري ونصف القطر الأيوني ودرجة الإنصهار والتوصيل الكهربائي مع تغيّر عدد البروتونات.

ناقش كيف أن هذه الخصائص المتغيرة يُحتمل تنسيبها الى عدد البروتونات والتركيب الإلكتروني.

يصف إتجاهات التغيّر في التفاعلات، إذا وُجدت، لعناصر الدورة الثالثة (صوديوم الى أرجون) مع الماء والأكسجين والكلور، وتفاعلات الأكاسيد والكلوريدات الناتجة من هذه التفاعلات مع الماء.

إستقص خصائص أكاسيد وهيدروكسيدات وهيدريدات عناصر الدورة الثالثة.

يصف إتجاهات التغيّر في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعناصر، ومركباتها البسيطة، ضمن المجموعات I, II, VII, VIII ويعلل هذه التغيّرات بدلالة تركيبها الإلكتروني.

إستقص خصائص العناصر في هذه المجموعات ومركباتها الشائعة. طور بواسطة
إختبارات عملية، إذا أمكن الأمر، متسلسلة الإحلال لهذه العناصر.

يعرف الإستخدامات الشائعة للعناصر والمركبات في المجموعات I, II, VII, VIII وينسب هذه الإستخدامات لخصائصها.

5-19

حضّر عرضاً يبيّن بعض الإستعمالات الشائعة لعناصر هذه المجموعات ومركباتها.

يتنبأ بالخصائص المميزة لعنصر في مجموعة معينة بإستخدام معرفته بدورية
خصائص العناصر.

6-19

قم بتخمين خصائص بعض العناصر مثل الروبيديوم والباريوم والسيلينيوم والأسنتين
والزنيون ثم قارن تخميناتك مع خصائصها الفعلية.

يعرف أن عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى (من التيتانيوم حتى النحاس) تتمتع
بخصائص فيزيائية وكيميائية متشابهة ويربط ذلك مع تراكيبها الإلكترونية.

7-19

إستقص الخصائص الكيميائية والفيزيائية النموذجية للعناصر الشائعة عامة (مثل الحديد
والنيكيل والنحاس) وبعض مركباتها (مثل أكاسيدها وأملاحها الشائعة).

20 يعرف الخصائص العامة للفلزات وكيف يمكن تعديل هذه الخصائص بتشكيل سبائك

يعرف أن الفلزات يمكن ترتيبها بحسب نشاطها وذلك حسب تفاعلها مع عوامل مثل
الهواء والماء والأحماض، وأن هذا الترتيب يتعلق بموضعها في الجدول الدوري.

1-20

إستذكر بعض الأعمال المختارة التي أجريتها على تفاعلات الفلزات ومتسلسلة النشاط
في صفوف سابقة. إستقص الآن خصائص إضافية (مثل الثبات الحراري للكربونات
والنيترات). قم بتخمين خصائص معادن أقل شيوعاً (مثل النيكيل) إعتماًداً على موقعها
في متسلسلة النشاط ونفذ إستقصاءات للتحقق من تخميناتك.

حدد أسباب عدم النشاط غير المتوقع للألومينيوم، نظراً لموقعه في متسلسلة النشاط..

يسرد عدداً من السبائك، بما فيها الأشكال الشائعة للفلواز، وإستخداماتها، ثم قارن
خصائصها مع خصائص المعادن التي صنّعت منها.

2-20

جدول خصائص وإستعمالات بعض السبائك الشائعة مع الإستعانة بمعلومات مأخوذة
من الإنترنت. لاحظ بشكل خاص أهمية سبائك الألومينيوم.

يشرح بدلالة نظرية الجسيمات، لماذا تكون السبائك في معظم الأحيان أكثر صلابة
بكثير من العناصر النقية التي تتكون منها بشكل أساسي.

3-20

أنقل وأدرس تطبيقات نموذجية معينة (تطبيقات applets في برنامج Java) من
الإنترنت تبين كيف أن وجود ذرات غريبة في شبكة معدن ما يمكن أن تؤثر على
خصائصها الفيزيائية.

21 يفهم الخصائص المميزة للأحماض والقواعد

يفهم الخصائص المميزة للأحماض والقواعد في محلول مائي.

1-21

إستعمل مجموعة متنوعة من الأحماض والقواعد من أجل:

- بيان تأثيرات محاليل حمضية وقلوية مختلفة على الأدلة (الكواشف)؛
- بيان تفاعلات نموذجية للأحماض مع الفلزات والكربونات والقواعد؛
- بيان وشرح التفاعل الشاذ (غير المتوقع) بين حمض الكبريتيك وكربونات الكالسيوم.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

إستعمل الإنترنت لإستكشاف
الإستعمالات الرئيسية
للمركبات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

إستعمل الإنترنت كمصدر
للمعلومات.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

إستخدام تطبيقات نموذجية
معينة من الإنترنت لتوضيح
مفهوم معين.

2-21

يشرح من الناحية النوعية الفوارق بين سلوك الأحماض القوية والضعيفة والقلويات القوية والضعيفة بدلالة مدى إنحلالها الإلكتروليتي مع ربط ذلك مع مقياس الرقم الهيدروجيني.

إختبر الرقم الهيدروجيني pH لعدد من الأحماض والقواعد الشائعة باستخدام ورق pH ومقياس pH .

3-21

يشرح التغيرات في الرقم الهيدروجيني (الأس الهيدروجيني) أثناء تفاعل التعادل، ويبرر إختياره للدليل.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تعقب الرقم الهيدروجيني أثناء
المعايرة بطريقة أوتوماتيكية.

قيس التغيرات في الرقم الهيدروجيني أثناء معادلة حمض مع قاعد وحدد نقطة النهاية بمخطط بياني. علل إختيارك للدليل) بالنسبة لقيمة الرقم الهيدروجيني عند نهاية التعادل (نقطة النهاية).

4-21

يحضّر أملاحاً من أحماض وقواعد بواسطة طرائق مختلفة.

قم بتحضير أملاح باستخدام طرائق مثل حمض + قاعدة غير قابلة للذوبان، حمض + كربونات، وبواسطة الترسيب والتعادل مع استخدام دليل.

5-21

يعرف الآلية التي بواسطتها يبقى الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل المنظمة مستقرأ، مع إعطاء أمثلة على ذلك وذكر تركيب هذه المحاليل.

أدرس التأثير على الرقم الهيدروجيني عند إضافة كميات صغيرة من حمض الى بعض المحاليل (مثل حامض الأسيتيك مع محلول أسيتات ، وأمونيا مع محلول أمونيوم)، باستخدام الماء كمقارن.

أذكر بعض المحاليل المنظمة الموجودة في الطبيعة (مثل الدم).

6-21

يعرف كيف تتغير قاعدية/حمضية الأكاسيد عبر مجموعات الجدول الدوري وأن بعض الأكاسيد تظهر خصائص حمضية وقاعدية في نفس الوقت.

استقص فعل الأحماض والقلويات على أكاسيد العناصر صوديوم حتى الكلور في الجدول الدوري.

7-21

يفهم ويستخدم نظرية 'برونستيد - لاوري' للأحماض والقواعد (والتي تقول أن التفاعلات بين الأحماض والقواعد هي مجرد تحويل بروتون من مادة الى أخرى)

نقذ عمليات تعادل 'برونستيد - لاوري' مثل التفاعل بين كلوريد الهيدروجين والأمونيا.

أسرد أزواج الأحماض والقواعد المترافقة في حالة توازن في عدد من المحاليل الشائعة.

22 يعرف عن كيمياء بيئتنا

1-22

يفهم كيف يتم تدوير الكربون والنيتروجين في الطبيعة ويدرك أن العديد من النشاطات التي يقوم بها الإنسان تتعارض مع هذه العمليات.

راجع المعيار 2-16

أرسم مخططات بيانية لدروة الكربون ودورة النيتروجين.

2-22

يعلم أن نشاطات الإنسان تنطوي في العديد من الأحيان على صرف غازات ضارة في الجو وأنه يوجد عمليات طبيعية تتخلص من هذه الغازات (مثل البالوعات الحرارية). يدرك أن مفهوم 'مدة البقاء' يتعلق بالمعدلات النسبية التي تحتاج إليها العمليات الطبيعية للتخلص من المواد الغير مرغوبة في الجو.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
إستعمال الإنترنت لمطالعة
معلومات حديثة العهد.

استقص ما الذي نعرفه عن 'البالوعات الحرارية الرئيسية' و'فترات البقاء' لبعض الملوثات الرئيسية (مثل ثاني أكسيد الكربون).

3-22

يعرف أن دقائق الكربون وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين قد تنبعث في الجو نتيجة إحتراق الوقود الهيدروكربوني ويعرف الضرر الذي يمكن أن تسببه هذه الانبعاثات على البيئة.

أجر إستقصاءات بسيطة حول تركيز المواد المذكورة الموجودة في الجو.

4-22

يعرف أن الأوزون هو شكل من أشكال الأكسجين والذي يتكون عند تعريض الأكسجين لتفريغ كهربائي أو لإشعاع عالي الطاقة، كما يحدث في الطبقات العليا من الجو.

إستقص وناقش الرائحة التي تنبعث عن آلات النسخ الفوتوغرافي، مع ملاحظة الأسباب التي تدعو إلى إستخدام هذه الآلات فقط في غرف مزودة بتهوية.

5-22

يعرف أن الملوثات المنبعثة من عوادم السيارات يمكن أن يكون لها عواقب مثل المطر الحمضي وتكوّن عدد من المركبات الضارة في الطبقات السفلى من الجو بسبب التفاعلات الضوئية الكيميائية في الشقوق الطليقة لعدد من المركبات الخطرة مثل نيترات بيروكسي ألاسيتيل والأوزون.

أدرس تكوّن الملوثات الثانوية في الضباب الضوئي الكيميائي وأهمية الأحوال الجوية في هذه العملية. إحصل على قياسات لملوثات ثانوية رئيسية (مثل الأوزون) في مدينة الدوحة وإستقص تغييرها مع تغيير المواسم.

6-22

يعرف السمات الرئيسية لتركيب الجو ويصف دور الأوزون في طبقة الجو العليا (ستراتوسفير) في تخفيض شدة الإشعاع فوق البنفسجي الضار الذي يصل إلى سطح الأرض؛ يصف العملية التي تسبب ضرراً لطبقة الأوزون هذه من جراء ذرات المواد الهالوجينية الحرة والتي تنتج عن إستخدام غازات الكلورفلور الكربون CFC بدون إنضباط.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل الحصول على بيانات حول طبقة الأوزون وإتفاقية مونتريال في هذا الشأن من الإنترنت.

أجر بحثاً عن العلم الذي توصلنا بواسطته إلى إكتشاف الثقب في طبقة الأوزون؛ وما هي طبقة الأوزون، وكيف تتكون وما هي أهميتها؛ ولماذا يتكون الثقب؛ بشكل أساسي في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية خلال موسم الربيع، وماذا يسببها، وما هي عواقبها وما هي الإتفاقيات الدولية التي توصلت إليها الدول لمعالجة هذه المشكلة.

7-22

يعرف لماذا تراكم بعض الغازات، مثل ميثان وثاني أكسيد الكربون، في الجو يؤدي تدريجياً إلى تسخين الجو بالاحتباس الحراري وبسببها إلى تغييرات في المناخ.

أجر دراسة للتغيرات التي تحدث على مر الزمن في تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو وعن التغيرات في متوسط درجة حرارة سطح الأرض.

أسرد وقوم الأدلة المتعلقة بتحمية الجو (مثلاً من ظاهرة تفتت كتل الجليد العائمة، وفقدان الثلوج والجليد من قمة جبل كليمانجارو، والتغيرات في متوسط درجة الحرارة في أوروبا).

8-22

يقدم وصفاً عاماً للتطورات والعلميات التي استحدثت من أجل تخفيض المصادر الرئيسية لتلوث الجو.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

ينبغي إستعمال برامج كومبيوترية لمساعدة البحث والدراسة.

أدرس الإتفاقيات والمعاهدات الدولية مثل إتفاقية مونتريال وبروتوكول كيوتو. أدرس العمليات التي تم تطويرها لتخفيض تلوث الجو (مثل محركات السيارات التي ينتج عنها عوادم ذات محتوى قليل من أول وثاني أكسيد الكربون والمحولات المحفزة التي تحول أول أكسيد الكربون إلى ثاني أكسيد الكربون في محركات السيارات، وكذلك إزالة الكبريت من غازات المداخن، وتطوير غازات بديلة لغاز الـ سي إف سي (CFC) وحضر عرضاً لهذه العمليات بواسطة برامج كومبيوترية إذا أمكن الأمر.

9-22

يدرك الوظائف الرئيسية للمحيطات في تنظيم المناخ.

قارن السعة الحرارية النوعية والحرارة النوعية الكامنة للماء مع غيره من السوائل لبيان فعالية المحيطات كـ 'بالوعات طاقة' ومصادر طاقة للجو.

أدرس تأثيرات التيارات الرئيسية في المحيطات (مثل التيار الأطلنطي الشمالي المعروف باسم 'جابر' وتيار بنغويلا) على مناخ قارات هذه المحيطات.

10-22 يصف دورة المياه ويعي أهمية الحفاظ على المياه الجوفية ومجري المياه والبحار خالية من التلوث.

ناقش ميزات وسلبيات رمي النفايات في البحر (بما فيها مياه الصرف الصحي كمصدر للمواد العضوية المغذية والمشاكل المتعلقة بإسكاب النفط في البحار).

11-22 يشرح تحضير المياه الصالحة للشرب من المياه غير النقية عن طريق فصل المواد الصلبة وتنقيتها بواسطة الكلور.

إصنع وإختبر منشأة نموذجية لمعالجة مياه الصرف الصحي. أدرس عملية تنقية مياه الصرف الصحي في المحطات الرئيسية الموجودة في قطر لمعالجة مياه المجاري.

إجمع معلومات عن المواد التي تُضاف إلى الماء في مدينة الدوحة والأسباب التي تستدعي استخدامها.

12-22 يفسر الحاجة إلى الأسمدة الكيميائية التي تحتوي على النيتروجين والفوسفات ويصف كيف أن إستعمالها غير المنضبط قد يؤدي إلى تلوث المياه الباطنية ومياه الأنهر.

13-22 يصف عملية معاضدة تكون المواد العضوية المغذية في المياه الراكدة (eutrophication) وتأثيرها على مصادر المياه.

إستقص زيادة تركيز المواد العضوية في بركة إصطناعية موجودة في محيط المدرسة. إشمل قياسات لدرجة الحرارة وشدة الضوء وتركيز الأكسجين فيها.

14-22 يدرك المشاكل المتعلقة بالتخلص من الحرارة المهدورة في المجمعات الصناعية الكبيرة.

أدرس الآليات المستخدمة للتخلص من الحرارة المهدورة في أحد المجمعات الصناعية في قطر.

23 يفهم المبادئ الأساسية للكيمياء الحركية والإتزان

1-23 يعرف أن معدلات التفاعل تختلف إختلافاً كبيراً ويستطيع تقديم وعرض بيانات مأخوذة من تجارب عن معدلات التفاعل وتحليلها بواسطة مخططات بيانية.

2-23 يعرف ويقس تأثير تركيز المواد ودرجة الحرارة وحجم الدقائق على معدلات التفاعل، ويفسر هذا التأثير بدلالة نموذج حركة الدقائق.

بَيِّن كيف أن معدل التفاعل بين كربونات الكالسيوم وحامض الهيدروكلوريك يختلف مع إختلاف تركيز المواد والحرارة وحجم الجزيئات.

بَيِّن تأثير عامل حفاز في تفاعلات مثل إحتراق الهيدروجين (بوجود عامل حفاز من البلاتين) وإنحلال فوق أكسيد الهيدروجين (بوجود عامل حفاز ثاني أكسيد المنغنيز).

3-23 يفسر أن آلية التفاعل ستكون مختلفة بوجود حافز وسيط كما وتنخفض في نفس الوقت طاقة التنشيط المطلوبة، وأن معدل التفاعل سيتسارع بوجود مثل هذا العامل الحفاز.

أُنشئ منحنيات بيانية لطاقة بعض التفاعلات والتي تُستخدم لدراسة تأثير العوامل الحفازة.

4-23 يميّز بين العامل الحفاز السطحي (حفز غير متجانس) والحفز الذي يتم عن طريق مركبات وسيطة (حفز متجانس). ويعطي أمثلة هامة عن كلا الحالتين.

يمكن أن تتمحور أمثلة على العامل الحفاز السطحي على استخدام الفلزات الإنتقالية ومركباتها في العمليات الصناعية وفي المحولات المحفزة المستخدمة في نظام عادم

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر
تشمل إستعمال جهاز إلكتروني
لأخذ القياسات وتسجيلها .

إحتياطات السلامة
ينبغي أخذ الإحتياطات اللازمة
عند إستعمال الهيدروجين
ومحلول فوق أكسيد
الهيدروجين.

راجع معيار الأداء 2-24

السيارات. أما الحفز الذي يعمل من خلال مركبات وسيطة فيمكن أن يركز على فعل الأنزيمات مع أمثلة مأخوذة من معايير علم الأحياء.

يعرف أن العديد من التفاعلات تحدث عبر خطوات متعددة وأن واحدة فقط من هذه الخطوات تحدد معدل التفاعل.

5-23

ناقش الإحتمال المنخفض جداً لإصطدام ثلاثي الاتجاه كآلية ممكنة لتفاعل من نوع $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ ، واقترح بدائل تنطوي على مسلسلات تصادم ثنائية الاتجاه.

يفسر تفاعل ثنائي الجزيء بدلالة إصطدام الدقائق ويدرك أن إمكانية حدوث تفاعل ما تعتمد على تركيز الجزيئات وعلى طاقة الدقائق.

6-23

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل استخدام برامج 'جافا' لتبيان إصطدام الجزيئات وتفاعلاتها.

ناقش وأوضح (يستحسن استخدام تطبيقات كومبيوترية لهذا الغرض) المتطلبات الضرورية لتفاعل ما بدلالة نظرية الدقائق، وضرورة الإصطدام بين الدقائق المتفاعلة وضرورة أن يكون هذا الإصطدام على درجة من الطاقة تكفي لإحداث إعادة ترتيب الذرات.

يفهم ماذا نعني بالتفاعل المنعكس والإتزان الديناميكي بدلالة معدل التفاعل الطردي والعكسي.

7-23

بين التفاعل المنعكس بين كبريتات النحاس اللامائي أو كلوريد الكوبالت الممياً (الذي يحتوي في تركيبه على جزيئات ماء) (الورق) والماء.

بين إختزال أكسيد الحديد بواسطة غاز الهيدروجين والتفاعل العكسي له، وإحتراق الحديد بوجود البخار. إعتبر (كتمرين فكري) ماذا يمكن أن يحدث لمزيج من برادة الحديد عند تسخينها داخل وعاء مغلق لكي تتوصل الى مفهوم الإتزان الديناميكي.

إعتبرات السلامة
كلا الإختبارين خطر ويجب أن لا ينفذه التلامذة.

24 يفهم تغيّرات الطاقة في التفاعلات الكيميائية

24

يعرف أن التفاعلات الكيميائية تكون عادة مصحوبة بتغييرات في الطاقة، وعموماً على شكل طاقة حرارية، وأن تغيّرات الطاقة هذه يمكن أن تكون إما طاردة للحرارة أو ماصة لها.

1-24

إستقص التفاعلات الطاردة للحرارة والتفاعلات الماصة للحرارة. ستجد أن تفاعلات التعادل هي تفاعلات مناسبة كأمثلة على التفاعلات الطاردة للحرارة بينما التفاعلات التي ينتج عنها غازات (مثل التفاعل بين كربونات البوتاسيوم أو بيكربونات البوتاسيوم وحمض الهيدروكلوريك) هي تفاعلات مناسبة كأمثلة على التفاعلات الماصة للحرارة.

أنشئ مخططات بيانية لتغيّرات الطاقة بحيث تبيّن التغيّرات في المحتوى الحراري وطاقة التنشيط.

2-24

بين أمثلة متشابهة حيث تكون الحرارة الناتجة عن التفاعل كافية لتأمين إستمرارية التفاعل (مثلاً في إحتراق المغنيسيوم) وأمثلة عندما لا تكون الحرارة الناتجة عن التفاعل كافية لتأمين الإستمرارية (مثلاً في أكسدة النحاس).

راجع المعيارين 2-24 و 4-24

يعرف أن العامل الحفاز يمكن أن يغيّر شكل المنحنى البياني للطاقة حيث تنخفض فيه عتبة طاقة التنشيط.

3-24

إعتبرات السلامة

يجب أخذ الحيطة عند مناوله الهيدروجين وأكسيد الهيدروجين.

بين وناقش المخطط البياني لطاقة تفاعل ماء، مثل إحتراق غاز الهيدروجين مع وبدون البلاتين بمثابة عامل حفاز، أو إنحلال فوق أكسيد الهيدروجين بوجود ثاني أكسيد المغنيز أو الغبار كعامل حفاز.

يشرح ويستخدم مفهوم التغير القياسي للمحتوى الحراري ΔH مع إشارة خاصة إلى عمليات الاحتراق وتكون المواد والذوبان والتعادل، ويحسب التغيرات في المحتوى الحراري القياسي من نتائج اختبارات عملية.

قِس بواسطة اختبار عملي بعض التغيرات القياسية للمحتوى الحراري (مثلاً في عمليات الاحتراق والتعادل).

استعمل العلاقة $\Delta H = (mc_p \Delta T)/n$ حيث ΔH تمثل الحرارة الناتجة عن التفاعلات والتي يتم إمتصاصها بوسط مناسب، مثل الماء، ذي سعة حرارية نوعية قدرها c_p .

قارن الطاقة الحرارية المنبعثة عن حرق أنواع مختلفة من الوقود؛ احسب المحتوى الحراري المولي (لكل مول) لتفاعلات هذا الاحتراق.

يدرك أن كسر الروابط يتعلق بالتغيرات الماصة للحرارة بينما تكوين الروابط يتعلق بالتغيرات الطاردة للحرارة.

الفيزياء

عند نهاية الصف العاشر يكون التلميذ على معرفة بوحدات النظام الدولي SI الأساسية والمشتقة، ويستخدم الرموز المناسبة السابقة لوحدات القياس. يتعامل مع عوامل عدم الدقة وعدم اليقين عند أخذ القياسات ويعرف كيف يعالجها، ويميز بين الكميات المتجهة والكميات العددية. يدرك مفاهيم الإزاحة والسرعة الإتجاهية والعجلة ويمثلها برسومات بيانية لحل المسائل المتعلقة بالأجسام المتحركة. يعرف أن القوة يمكن أن تحدث تغييراً في السرعة الإتجاهية للأجسام أو في شكلها، يحلل القوى المتعددة المؤثرة على جسم ما ويميز بين قوى الإحتكاك الحركي وقوى الإحتكاك السكوني يشرح مشاهدات مثل التمدد والتجمد والإنصهار والغليان والتبخر والتبلور والحركة البراونية (حركة الجزيئات العشوائية) وضغط السائل بدلالة القوى المتبادلة بين الجسيمات. يكون لديه معرفة بشذوذ تمدد الماء وأهميته. يفهم معنى الكثافة والطفو والضغط في الأجسام الصلبة والسوائل، ويطبق هذه المعرفة على علم حركة السوائل (الهيدروليك) وعلم ضغط الغازات. يعرف ويقيس درجة الحرارة ويعلم لماذا وكيف تنتقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر. يعرف التلميذ أن الطاقة تنتقل على شكل نبضات وموجات ويفهم الخصائص المعيارية للموجات القابلة للقياس وكيفية التحكم بها. يعرف أن الصوت هو شكل موجي يحتاج إلى وسط للإنتقال، ويقيس سرعة الصوت في الهواء ويعرف كيف تستشعر الأذن الصوت. يعرف أن الضوء ينتشر في خطوط مستقيمة ويعرف كيف ينعكس الضوء وينكسر. يعي بعضاً من تطبيقات هذه الخصائص. يفهم تشتت الضوء ويدرك بعض التأثيرات الطبيعية له ويعرف كيف تستقبل العين الضوء وتركزه. يولد التلميذ شحنة كهرباء ساكنة في العوازل، ويعرف قوانين التجاذب الإلكتروستاتيكي (الكهربائي الساكن). يعرف كيف يستخدم إلكتروسكوب لإستقصاء الشحنات الكهربائية ويعرف توزيع الشحنة الكهربائية في موصل كهربائي. يستكشف المجالات الكهربائية ويعرف أن باستطاعتها التأثير بقوة على موصل. يعرف أن المغناطيس له قطب شمالي وقطب جنوبي وأنه يولد مجالاً مغناطيسياً حوله، والذي يمكن تخطيط شكله، وأن هذا المجال يؤثر بقوة على مغناطيسات أخرى وعلى أسلاك يمر فيها تيار كهربائي. يعرف التلميذ أن التيار الكهربائي هو عبارة عن جريان جزيئات مشحونة كهربائياً ويحل مسائل متعلقة بالشحنات الكهربائية والتيار الكهربائي وفرق الجهد والمقاومة الكهربائية.

على التلميذ أن:

25 يقيس ويعالج الكميات الفيزيائية ويتعامل مع هوامش الخطأ والشك الكامنة في نتائج الاختبارات العملية

1-25

يكون التلميذ على إطلاع بوحدات النظام الدولي SI الأساسية والمشتقة ويستخدم الرموز المناسبة البائدة لوحدات القياس ويتعامل مع مدى ومقدار الكميات المقاسة ويعبر عن الكميات بطريقة صحيحة وبالشكل القياسي وبصيغة وحدات النظام الدولي.

قم بإعداد جدول لأشياء مختلفة الحجم، من البروتون إلى مجرة درب التبانة، وبيّن أحجامها باستخدام وحدات القياس المناسبة في النظام الدولي SI. حول القياسات من وحدة إلى أخرى مع التعبير عن النتيجة بالشكل القياسي.

2-25

يُميّز بين صحة القياسات ودقتها، ويعرف كيف يتحقق منهما في العمليات والإجراءات الفيزيائية.

استعمل مقياس ميكرومتر اللولبي لقياس الطول وساعة توقيت إلكترونية لقياس الفترات الزمنية الوقت بدقة وبحدود مجال الخطأ المعين. كرر القياسات وأحسب متوسطها لتحقيق الدقة المطلوبة.

3-25

يستخدم ويفهم معنى الفرضيات المبسطة التي يعتمد عليها في حل المسائل.

ألفت النظر، في الأوقات المناسبة، إلى مصادر الخطأ التي تُهمل في حل المسائل، مثل تأثير مقاومة الهواء على حركة قذيفة ماء، وفقدان الحرارة في الفيزياء الحرارية والمقاومة الداخلية للبطاريات في الكهرباء.

4-25

يُميّز بين الكميات المتجهة والكميات العددية، ويتعامل معها بالطريقة المناسبة ويفسر معناها.

استخدم أمثلة في هذا الصف وفي الصفوف اللاحقة لبيان:

- جمع وطرح متجهات؛
- تمثيل المتجهات بواسطة أسهم؛
- تحليل المتجهات إلى مركبات عمودية وجمعها بطريقة المركبات.

26 يفهم الميكانيكا والكيناماتيكا (علم الحركة)

1-26

يدرك مفاهيم الإزاحة والسرعة المتجهة والعجلة، ويمثلها بيانياً ويفسر المخططات البيانية التي تمثل هذه المفاهيم.

نفذ حسابات للسرعة المتجهة وللعجلة باستخدام أجهزة مثل المضمار الهوائي مع ساعة توقيت أو عربات متحركة مع دقات زمني.

2-26

يستنبط من تعريفات السرعة المتجهة والعجلة معادلات تمثل الحركة منتظمة العجلة في خط مستقيم، ويستخدم هذه المعادلات لحل مسائل تتعلق بحركة الأجسام بعجلة منتظمة.

أجر دراسة نوعية وكمية لحركة أجسام ساقطة في مجال الجاذبية المنتظم، في الهواء أو في الماء. قس عجلة حامل كريات بفعل الجاذبية بواسطة جهاز توقيت إلكتروني وبوابات مناسبة. أدرس حركة جسم يتحرك بفعل الجاذبية باستخدام تصوير فوتوغرافي إلكتروني رقمي باستخدام جهاز الضوء الوماض.

استعمل معادلات الحركة لحل مسائل تتعلق بحركة الأجسام بعجلة منتظمة في بعد واحد وفي بعدين (مثلاً، حركة المقذوفات).

الرياضيات

على التلامذة أن يكونوا على معرفة بوحدات القياس والاختصارات المستعملة في النظام الدولي SI.

وسائل تكنولوجيا الكمبيوتر

تشمل استعمال تصوير فوتوغرافي إلكتروني باستعمال الضوء الكاشف تكراراً.

3-26 يعرف أن القوة التي تؤثر على جسم ما قد تسبب تشوّه الجسم أو تغيّر في سرعته المتجهة.

أدرس إستطالة نابض حتى حد مرونته وفيما وراء هذا الحد.

4-26 يحدد القوى المؤثرة على جسم ما ومحصلاتها، ويحلل القوى الى مركباتها ويستخدم مثلث المتجهات لتمثيل قوى في وضع الإتزان.

أدرس القوى (بما فيه إتجاهها) المؤثرة على جسم معلق بواسطة خيطين. نفذ حسابات على أجسام حقيقية موجودة في وضع إتزان إنتقالي بينما تخضع لتأثير عدد من القوى.

5-26 يظهر معرفة نوعية لقوى الإحتكاك ولقوى اللزوجة، بما فيها مقاومة الهواء والماء، ويميّز بين الإحتكاك السكوني والإحتكاك الحركي (الديناميكي).

قس قوة الإحتكاك السكوني والحركي المطلوبة لتحريك أجسام مختلفة عبر أسطح متنوعة.

6-26 يحدد العوامل المؤثرة على الإحتكاك ويستخدم مفهوم معامل الإحتكاك السكوني ومفهوم معامل الإحتكاك الحركي.

عيّن معامل الإحتكاك السكوني لسطحين متلامسين عن طريق قياس زاوية الإحتكاك.

27 يفهم طبيعة المادة

1-27 يصف نموذج الحركة الجزيئية في المواد الصلبة والسوائل والغازات، وينسب الفرق في تراكيب وكثافات المواد الصلبة والسوائل والغازات الى ترتيب جزيئاتها والمسافات البينية وحركتها.

بيّن باستخدام نماذج التغيّرات التي تطرأ عن تسخين جسم صلب تدريجياً. مثل هذا التغيّر بطريقة دراماتيكية باستخدام تلامذة الصف كجزيئات.

2-27 يستخدم نموذج الحركة الجزيئية لتفسير ضغط الموائع، والتجمّد والإنصهار والغليان، والتبخّر والتبلور والحركة البراونية (حركة الجزيئات العشوائية).

أدرس الحركة البراونية باستخدام خلية دخان.

قم بتنمية بلورات من كرومات الألومنيوم الكبريتية أو كبريتات النحاس. أشرط حبر كوارتس أو فلوريد الكالسيوم البلوري (حبر فلوري).

إشرح عدداً من المشاهدات الشائعة بدلالة نموذج الجزيئات.

3-27 يستخدم نموذج الحركة للجزيئات لتفسير التمدد الحراري للأجسام الصلبة والسوائل. يسرد بعض المشكلات التي قد تحدثها هذه الظاهرة وكيف نجد الحلول العملية لها، كما يسرد أيضاً طرائقاً نستفيد فيها من هذه الظاهرة.

أجر دراسة نوعية لتمدد عدد مختلف من القضبان الصلبة.

إصنع وإختبر نموذجاً لمنظّم حراري (ثرموستات) باستخدام مزدوج حراري شريحة مكونة من معدنين مختلفين.

4-27 يستخدم مفهوم معامل التمدد لحل مسائل عديدة متعلقة بالتمدد الحراري.

5-27 يفسّر كيف أن شدوذ تمدد الماء يؤدي الى تكوّن الجليد على سطح الماء وليس في القاع، ويدرك أهمية هذه الظاهرة بالنسبة لبقاء الكائنات الحية على قيد الحياة.

بيّن كيف أن المياه المتجمدة يمكن أن تكسر وعاء مغلق بإحكام.

أدرس تجمد سوائل أخرى (مثل حمض الأسيتيك) لبيان أن السوائل تتجمد في قاع الأوعية أولاً.

يعرف ويستخدم مفهوم الكثافة.

6-27

قس كثافة سائل والجسم الصلب المنتظم وغير منتظم الشكل.

يفهم ويستخدم مصطلح الضغط بالنسبة للضغط المطبق من جسم صلب وضغط الموائع، ثم يستنبط ويستخدم العلاقة $p = \rho gh$.

7-27

استعمل مقياس ضغط سوائل وغازات (مانومتر) لاستقصاء كيف يتزايد الضغط مع ازدياد العمق في الماء وكيف أن مثل هذا الضغط في السوائل مستقل عن الاتجاه، أي أنه متساوي في جميع الاتجاهات.

يشرح بدلالة النموذج الجزيئي الانتقال الهيدروليكي للقوة ويعرف بعض تطبيقاته ويفسرها كمياً.

8-27

اصنع نموذجاً لنظام مكابح أو لرافعة هيدروليكية باستخدام أبر حقن مختلفة المقاسات.

يفهم لماذا بعض الأجسام تطفو على سطح الماء بينما أجسام أخرى تغوص، وينسب قوة الدفع المؤثرة على جسم عائم الى كمية وزن السائل المزاح.

9-27

بين أن وزن الماء المزاح بواسطة جسم صلب ذي شكل غير منتظم عائم في الماء يكون مساوياً لفقدان الوزن في هذا الجسم.

28 يفهم خصائص الموجات ويعرف أن الصوت هو شكل من أشكال الموجات

يُميّز بين موجات نبضية وموجات متحركة، ويعطي أمثلة عن هذين النوعين من الموجات ويفهم معنى جبهة الموجة.

1-28

أدرس أمثلة بسيطة للنبضات وموجات مرتحلة. استقص حركة جبهة الموجة الدائرية والمستوية في حوض الموجات.

يعرف أن الموجات تنقل الطاقة ويميّز بين الموجات المستعرضة والموجات الطولية. أعط أمثلة لموجات طولية ومستعرضة مائية وموجات صدمية تسبب تحرك أشياء بعيدة.

2-28

بين الموجات النبضية المستعرضة والطولية باستخدام زمبرك طويل أو دمية 'سليكي' المتحركة بنمط متذبذب.

يعرف ويستخدم المصطلحات: قمة، قاع، تضاعف، الإنكسار، الإزاحة وسعة الموجات، فرق الطور، الزمن الدوري، التردد، والطول الموجي وسرعتها، وينفذ الحسابات باستخدام العلاقات بين سرعة الموجات وترددها وطولها الموجي.

3-28

أجر قياسات لترددات (ذبذبة) موجات الماء وطولها وأحسب سرعتها.

يعرف أن الصوت هو عبارة عن إهتزاز طولي ينتقل عبر وسط مادي وأنه يتكوّن بفعل جسم مهتز مثل إهتزاز وتر أو إهتزاز عمود هواء.

4-28

بين كيف أن نغمة الوتر المهتز والعمود الهوائي تعتمد على طوله.

يعرف أن سرعة الصوت تعتمد على الوسط الذي ينتقل فيه الصوت، وأن الصوت يسير بسرعة وبفعالية أكبر عبر الوسط الذي تكون فيه الجزيئات متقاربة من بعضها البعض.

5-28

حدد سرعة الصوت في الهواء باستخدام ظاهرة الصدى.

قارن نوعياً انتقال الصوت عبر الهواء وعبر وسط صلب.

(المستوى المتقدم) استخدم راسم الذبذبات لقياس سرعة الصوت في قضيب معدني.

6-28

يصف الطريقة التي تستشعر فيها الأذن الصوت ويعرف الحدود التقريبية لمدى السمع عند الإنسان.

إختبر حدود السمع لتلازمة الصف باستخدام مولد نبضات صوتية ومكبر صوت.

7-28

يُميّز بين الموجات الموقوفة والموجات المنقطة عن طريق توليد الصوت بواسطة آلة موسيقية. يعرف كيف يتم توليد النغمات التوافقية وكيف أن تردد وصوت النغمات التوافقية يتعلق بالنغمة الأساسية.

بين العلاقة بين النغمة الأساسية والنغمات التوافقية باستخدام آلة فيولا أو وتر قيثارة أو طول من أنبوب مغلق في آلة موسيقية هوائية.

قيس تردد موجة موقوفة بواسطة ستروبوسكوب. بين النغمات التوافقية باستخدام سلك أو حبل مضاء بواسطة جهاز ضوء الزمن الومض (ستروبوسكوب) ويهتز بواسطة مولد نبضات.

8-28

يُميّز بين موجة موقوفة وموجة متحركة (منقطة)، ويعرف معنى عقدة الموجة وبطنها، ويوضح ظاهرة الرنين مع الإشارة بشكل خاص إلى إهتزاز الأوتار المشدودة والأعمدة الهوائية.

بين رنين عمود هواء باستخدام عمود متغير الطول وشوكة رنانة.

أدرس عقد الموجات وبطنها في وتر مهتز باستخدام ستروبوسكوب (جهاز الضوء الومض) وفي عمود الهواء باستخدام أنبوبة كونت.

29 يتعرف على الضوء والبصريات

1-29

يعرف أن الضوء يسير بخطوط مستقيمة وأنه ينعكس على أسطح مستوية، ويشرح كيف تتكوّن الصور في المرايا المستوية. يفسّر تطبيقات شائعة لهذه الظاهرة.

بين إنعكاس الضوء وتكوّن الصور باستخدام أدوات عادية وأجهزة بصرية.

أدرس مسار الضوء من خلال أجهزة معينة مثل البريسكوب.

2-29

يعرف أن الضوء ينكسر عند مروره من وسط إلى آخر. يشرح الهندسة الوصفية لانكسار الأشعة، يحسب معامل الانكسار لوسط ما ويفسّر بدلالة التغير بسرعة الضوء.

بين إنكسار الضوء باستخدام أدوات بصرية عادية وأحسب معامل الانكسار لعدد من الأوساط المختلفة بطريقة إختبارية عملية.

3-29

بين كيف تتكوّن الصور بواسطة عدسات مجمّعة وعدسات مفرقة. ويدرك مفهوم البعد البؤري. يفسّر تطبيقات شائعة لهاتين الظاهرتين.

أدرس تكوّن الصور بواسطة عدسات مجمّعة وعدسات مفرقة وحدد البؤرة والبعد البؤري لعدسة مجمّعة.

أدرس مسار الضوء عبر أدوات من نوع: عدسة تكبير، كاميرا، تليسكوب وميكروسكوب.

أنشئ رسوم تخطيطية إعتماذاً على تجارب عملية لتحديد موقع الصور المتكوّنة بواسطة عدسات مجمعة وعدسات مفرقة، لتصل إلى تعريف المصطلحات 'المحور الرئيسي'، 'البؤرة' و 'البعد البؤري' و 'التكبير الخطي'.

4-29

يعرف عن المرايا الكرية ويشرح بعض إستعمالاتها.

أدرس إستعمال المرايا في تطبيقات مثل الأضواء الأمامية للسيارات والتلسكوبات العاكسة.

إعتبارات السلامة

يشكل جهاز الستروبوسكوب خطراً على الأشخاص الذين يعانون من مرض الصرع.

5-29

يشرح ما هو الانعكاس الداخلي الكلي وتطبيقاته في الألياف البصرية.

استقص الانعكاس الداخلي الكلي في قالب من الزجاج.

بين انتقال الضوء عبر ليف بصري وناقش تطبيقاته في مجالات كالاتصالات والطب والهندسة على سبيل المثال.

قم ببيان وتطوير مفهوم الزاوية الحرجة.

6-29

بين تشتت الضوء وإشرحه.

بين تكون الطيف الضوئي (باستخدام ضوء الشمس و'موشور مائي' مصنوع من مرآة مغمورة بوضع منحرف في وعاء من الماء).

بين أن تشتت الضوء يمكن أن يكون مشكلة في الأدوات والأجهزة البصرية مثل الكاميرا أو المنظار وإشرح كيف يتم التخلص من هذه المشكلة باستخدام عدسات مركبة غير لونية (أكروماتية).

7-29

يشرح بدلالة الانكسار والتشتت ظواهر طبيعية مثل أقواس القزح أو قوس المطر والسراب ولون السماء ولون الشمس عند الغروب والفرق بين العمق الحقيقي والعمق الظاهري للماء.

نفذ اختبار قطعة النقود 'الظاهرة/المختفية' وبن تأثيرات أخرى شائعة لانكسار الضوء.

بين مسار الضوء الذي يسبب ظواهر طبيعية مثل السراب وقوس المطر.

8-29

يعرف كيف تستقبل العين الضوء وتركزه وكيف يمكن تصحيح قصر وطول النظر.

حدّد النقطة القريبة والنقطة البعيدة للعين المجردة وهاتين النقطتين لنفس العين بعد ارتداء نظارات.

30

يفهم المبادئ الأساسية للكهرباء الساكنة والمغناطيسية والكهرومغناطيسية

1-30

يميز بين الموصلات وأشباه الموصلات والعوازل بدلالة الإلكترونات المتحركة أو الأيونات المتحركة؛ ويعرف كيف يمكن التأثير على خصائص شبه الموصلات بوجود كميات صغيرة (دقيقة) من الشوائب.

بين حركة أيونات لونية في مجال كهربائي.

عرّف الموصلية الكهربائية وقارن موصلية الموصلات وأشباه الموصلات والعوازل.

ناقش التغييرات في موصلية أشباه الموصلات التي أدخلت فيها جزيئات شوائب معينة وبين كيف يمكن إستغلال هذه الظاهرة بواسطة الوصلات الثلاثية npn و pnp.

2-30

يعرف أن الاحتكاك يمكن أن يولد نوعين من الشحنة الكهربائية في عازل وأن الشحنات المختلفة تتجاذب والمتشابهة تتنافر.

استذكر نشاطات قمت بها في صفوف سابقة تبين كيفية توليد شحنات في قضبان وما هي خصائصها. حدّد نوع الشحنة الكهربائية في جسم ما.

استعمل إلكتروسكوب (مقياس الشحنة الكهربائية الساكنة) لإستقصاء الشحنات الكهربائية.

أوضح المبادئ التي يعتمد عليها شحن الإلكتروسكوب كهربائياً بواسطة التأثير الكهربائي.

استعمل مولّد 'جراف' لبيان خصائص موصّل مشحون كهربائياً (مثل هيكل فارادي الشبكي أو نقطة تفريغ كهربائي).

3-30

يصف المجال الكهربائي كمثال لمجال قوى ويعرف أن شدة المجال الكهربائي يمكن تعريفها كقوة مؤثرة على وحدة الشحنات الموجبة وأنه من الممكن تمثيل مجال كهربائي بواسطة خطوط المجال الكهربائي.

إعتبارات السلامة

فولتيات عالية. إنتبه من الفولتيات العالية. لا يجوز للطلاب استخدام مولد كهربائي يعمل من مأخذ عالي الجهد موصل الى شبكة الكهرباء العمومية.

عابن أنماط مجال كهربائي ساكن بين قطبين عاليي الجهد (مع توليد مثل هذا المجال بطريقة آمنة وباستعمال ولاعة غاز كهربائي تعمل بحجر 'بيتسو') في زيت خردل يحتوي على حبيبات من السميد أو بذور صغيرة.

4-30

يصنع مغناطيس من مواد مغناطيسية بواسطة طرق مختلفة. يعرف أن المغناطيس له قطب شمالي وقطب جنوبي وأن القطبين المختلفان يتجاذبان بينما القطبان المتماثلان يتنافران.

استذكر نشاطات قمت بها في صفوف سابقة تبين صنع المغناطيس وخصائصه.

5-30

يصف المجال المغناطيسي كمثال لمجال قوة ويعرف أنه من الممكن تمثيل مجال مغناطيسي بواسطة خطوط المجال.

أرسم المجالات المغناطيسية لعدد منوع من المغناط باستخدام بوصلة تخطيط.

أرسم المجال المغناطيسي الناشئ عن مغناطيسين يتحاذى فيهما القطبين لبيان نقطة التعادل.

أرسم المجال المغناطيسي حول مغناطيس موضوع في موقع معين ثابت من مجال الأرض وبين نقاط التعادل.

6-30

يشرح خصائص المواد المغناطيسية بدلالة العزم المغناطيسي للإلكترونات المفردة.

7-30

يعرف الفيض المغناطيسي الناتج عن سلك يمر فيه تيار كهربائي، وعن ملف دائري وعن ملف لولبي ويعرف كيف أن قلب الحديد يمكن أن يؤثر على المجال المغناطيسي المتولد في الملف اللولبي.

بين تأثير معايير مختلفة على الملف اللولبي (مثل مادة القلب الحديدي والتيار الكهربائي وعدد لفات الملف).

استذكر الإستعمالات الرئيسية للمغناطيس الكهربائي وإصنع نماذج لأدوات كهرومغناطيسية بسيطة (مثل جرس الباب ومرحل).

8-30

يعرف أن المجال المغناطيسي المحيط بموصل (على شكل سلك وعلى شكل ملف لولبي) يمر فيه تيار يمكن أن يتأثر بمجال مغناطيسي ثابت وُضع الموصل فيه، بحيث يتولد عنه قوة يمكن كشفها وقياسها وإستغلالها.

بين حركة سلك معلق في مجال مغناطيسي عند إمرار تيار كهربائي فيه.

استعمل مجس من نوع 'هول' لإستقصاء شدة وإتجاه مجال مغناطيسي.

قيس القوة المؤثرة على سلك موجود في مجال مغناطيسي باستخدام ميزان حساس ذو كفة علوية.

إصنع وإختبر موتور بسيط بتيار مستمر وإشرح عمله.

9-30

يبين كيف أن دراسة القوة المتبادلة بين سلكين يمر فيهما تيار كهربائي، يؤدي الى تعريف وحدة التيار الكهربائي الأمبير.

31 يفهم مبادئ الكهرباء المتحركة

1-31

يعرف أن التيار الكهربائي هو معدل جريان جزيئات مشحونة كهربائياً، ويعرف الشحنة الكهربائية ووحدة 'الكولوم' ويحل المسائل باستخدام العلاقة $Q = It$.

يُبين أن التيار الكهربائي هو عبارة عن جريان جزيئات مشحونة كهربائياً باستخدام مولد 'جراف' الذي يمد شحنة كهربائية عبر جلفانوميتر حساس إلى لوحين بينما علقت بينهما كرة موصلة للكهرباء.

2-31

يعرّف فرق الجهد والفولت. يحل مسائل باستخدام العلاقات التالية: $V = W/Q$ و $P = VI$ و $P = I^2 R$.

قيس وقارن استهلاك الطاقة الكهربائية لعدد من الأجهزة الكهربائية المختلفة.

قيس استهلاك الطاقة الكهربائية لمحرك كهربائي برفع حملاً وقارنه مع الطاقة الميكانيكية الناتجة من المحرك.

3-31

يعرّف المقاومة الكهربائية ويحل مسائل باستخدام العلاقتين $V = IR$ و $R = \rho l/A$ لعدة مقاومات موصلة على التوالي وعلى التوازي.

استقص العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد لموصلات أومية وغير أومية.

استقص علاقة المقاومة الكهربائية بالحرارة والضوء في المقاومات الحرارية والضوئية.

استعمل مقاومات مختلفة كمجزئات للجهد الكهربائي.

4-31

يُميّز بين القوة المحركة الكهربائية وفرق الجهد ويدرك مفهوم المقاومة الكهربائية الداخلية في البطاريات.

أحسب المقاومة الداخلية لبطارية موجودة في دائرة كهربائية عن طريق قياس شدة التيار في دائرة وفرق الجهد عبر مقاومة خارجية متغيرة مع تغيير المقاومة.

اشرح لماذا تنخفض شدة إنارة الأضواء الأمامية للسيارة عندما يشغل موتور بدء الحركة.